

الرياضيات

الصف السابع - دليل المعلم

الفصل الدراسي الثاني

7

فريق التأليف

د. عمر محمد أبوغليون (رئيساً)

خلود عبد الحفيظ لوباني

د. عيسى عبد الوهاب الطراونة

إبراهيم أحمد عمارة

هبة ماهر التميمي (منسقاً)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الدليل عن طريق العناوين الآتية:

☎ 06-5376262 / 237 📠 06-5376266 📧 P.O.Box: 2088 Amman 11941

📱 @nccdjo 📧 feedback@nccd.gov.jo 🌐 www.nccd.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم استخدام هذا الدليل في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناء على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج في جلسته رقم (2022/5)، تاريخ 2022/7/21 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2020/77) تاريخ 2022/7/21 م بدءاً من العام الدراسي 2023 / 2022 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2023.

- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 107 - 0

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2020/10/4560)

373.19

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

دليل المعلم: الرياضيات: الصف السابع / المركز الوطني لتطوير المناهج - عمان: المركز، 2020

ج 2 (232) ص.

ر. 1: 2020/10/4560

الوصفات: / تدريس الرياضيات / / المقررات الدراسية / / التعليم الاعدادي /

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه، ولا يعتبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.

British Library Cataloguing -in- Publication Data

A catalogue record for this publication is available from the Library.

المقدمة

يسرُّ المركز الوطني لتطوير المناهج أن يُقدِّم للمُعَلِّمين والمُعَلِّمات دليل المُعَلِّم للصف السابع، أملًا أن يكون لهم مُرشدًا وداعمًا في تدريس الطلبة وتقويمهم، بما يُحقِّق الأهداف المنشودة من تدريس كتب الرياضيات المُطوَّرة.

يحتوي دليل المُعَلِّم على جميع المصادر التي تُلزم المُعَلِّم / المُعَلِّمة، بدءًا بالنسخ المُصَغَّرة من كتابي الطالب والتمارين، وانتهاءً بإجابات ما ورد فيهما من تدريبات ومسائل؛ ما يُغني عن حمل هذين الكتابين إلى الغرفة الصفية. وكذلك يحتوي الدليل على جميع أوراق المصادر المشار إليها في الدروس، ويُمكن للمُعَلِّم / المُعَلِّمة تصوير نسخ منها للطلبة؛ ما يُوفِّر عليهما جُهد إعداد هذه الأوراق. استُهلَّ الدليل بالصفحات التي تحمل عنوان «أهلاً بك في مناهج الرياضيات المُطوَّرة»، وتعرض العناصر الرئيسة في كلٍّ من كتابي الطالب والتمارين ودليل المُعَلِّم، وتُبيِّن النهج المُعتمد في كلٍّ منها بطريقة مُبسَّطة؛ لذا يجدر بالمُعَلِّم / المُعَلِّمة قراءة هذه الصفحات بتركُّزٍ وتدبُّرٍ قبل البدء باستعمال الدليل.

روعي في إعداد الدليل تقديم خطة واضحة لسير الدرس، بدءًا بمرحلة التمهيد، ومرورًا بمراحل الاستكشاف، والتدريس، والتدريب، والإثراء، وانتهاءً بمرحلة الختام، إلى جانب إرشادات تساعد المُعَلِّم / المُعَلِّمة على التخطيط الزمني للمهام في كل مرحلة، وتوظيف مختلف أدوات التدريس والتقويم التي يتضمَّنها المنهاج المُطوَّر، فضلًا عن الأخطاء المفاهيمية الشائعة والإرشادات التي تساعد المُعَلِّم / المُعَلِّمة على كيفية معالجتها.

يُقدِّم الدليل أيضًا مقترحات لتنويع التعليم تساعد المُعَلِّم / المُعَلِّمة على التعامل مع الطلبة كافة، على اختلاف مستوياتهم الدراسية وأنماط تعلُّمهم؛ انسجامًا مع الاتجاهات الحديثة في تعلُّم الرياضيات وتعليمها. ولأنَّ الموضوعات الرياضية بعضها مبني على بعض؛ فقد قدِّم الدليل نتائج التعلُّم السابق ونتائج التعلُّم اللاحق في بداية كل وحدة، فضلًا عن أدوات تشخيص ومعالجة مناسبة، تساعد المُعَلِّم / المُعَلِّمة على معالجة الضعف لدى الطلبة، وتهيئتهم للتعلُّم الحالي. يضاف إلى ذلك أنَّ تعرُّف المُعَلِّم / المُعَلِّمة جميع الموضوعات الرياضية التي سوف يدرسها الطلبة في صفوف لاحقة (التعلُّم اللاحق) يُوفِّر له/ لها تصوُّرًا كافيًا عنها، ويجعل تخطيط الدروس أكثر دقَّة.

ونحن إذ نُقدِّم هذا الدليل، فإنَّا نُؤمِّل أن ينال إعجاب زملائنا وزميلاتنا من المُعَلِّمين والمُعَلِّمات ويكون خير معين لهم/ لهن، ويجعل تعليم الرياضيات أكثر متعةً وسهولةً.

48A	الوحدة 6 التطابق والتشابه
48B	مخطط الوحدة
48	نظرة عامة على الوحدة
49	مشروع الوحدة: نموذج قصر الحرائنة
49A	أستعد لدراسة الوحدة
50	الدرس 1 التطابق
56	الدرس 2 مقياس الرسم
61	معمل برمجة جيوجبرا: استكشاف الأشكال المتشابهة
62	الدرس 3 التشابه
69	الدرس 4 التكبير
75	معمل برمجة جيوجبرا: التكبير
76	الدرس 5 خطة حل المسألة: الرسم
78	اختبار الوحدة
79A	كتاب التمارين
79C	أوراق المصادر

a-j	أهلاً بك في مناهج الرياضيات المطورة
6A	الوحدة 5 التناسب وتطبيقاته
6B	مخطط الوحدة
6	نظرة عامة على الوحدة
7	مشروع الوحدة: التناسب في الحياة اليومية
7A	أستعد لدراسة الوحدة
8	الدرس 1 معدل الوحدة
13	الدرس 2 التناسب
18	الدرس 3 العلاقات التناسبية
23	الدرس 4 التغير الطردي
29	معمل برمجة جيوجبرا: التغير الطردي
30	الدرس 5 التغير العكسي
36	الدرس 6 التقسيم التناسبي
41	الدرس 7 تطبيقات مالية
46	اختبار الوحدة
47A	كتاب التمارين
47C	ملحق الإجابات
47E	أوراق المصادر



قائمة المحتويات

126A	الوحدة 8 الإحصاء والاحتمالات
126B	مخطط الوحدة
126	نظرة عامة على الوحدة
127	مشروع الوحدة: أتعرف إلى طلبة مدرستي
127A	أستعد لدراسة الوحدة
128	الدرس 1 الوسط الحسابي
133	الدرس 2 الوسيط، والمنوال، والمدى
138	الدرس 3 التمثيل بالساق والورقة
144	الدرس 4 الاحتمالات
151	الدرس 5 الاحتمال التجريبي
157	اختبار الوحدة
158A	كتاب التمارين
158C	أوراق المصادر

80A	الوحدة 7 المساحات والحجوم
80B	مخطط الوحدة
80	نظرة عامة على الوحدة
81	مشروع الوحدة: صناعة الصابون
81A	أستعد لدراسة الوحدة
82	معمل برمجية جيو جبرا: استكشاف النسبة التقريبية (pi)
84	الدرس 1 محيط الدائرة
90	نشاط مفاهيمي: قانون مساحة الدائرة
91	الدرس 2 مساحة الدائرة
96	الدرس 3 حجم المنشور والأسطوانة
102	نشاط مفاهيمي: حجم الهرم
103	الدرس 4 حجم الهرم والمخروط
109	الدرس 5 مساحة سطح المنشور والأسطوانة
116	نشاط مفاهيمي: مساحة سطح المخروط
117	الدرس 6 مساحة سطح الهرم والمخروط
124	اختبار الوحدة
125A	كتاب التمارين

أهلاً بك

في مناهج الرياضيات المطورة



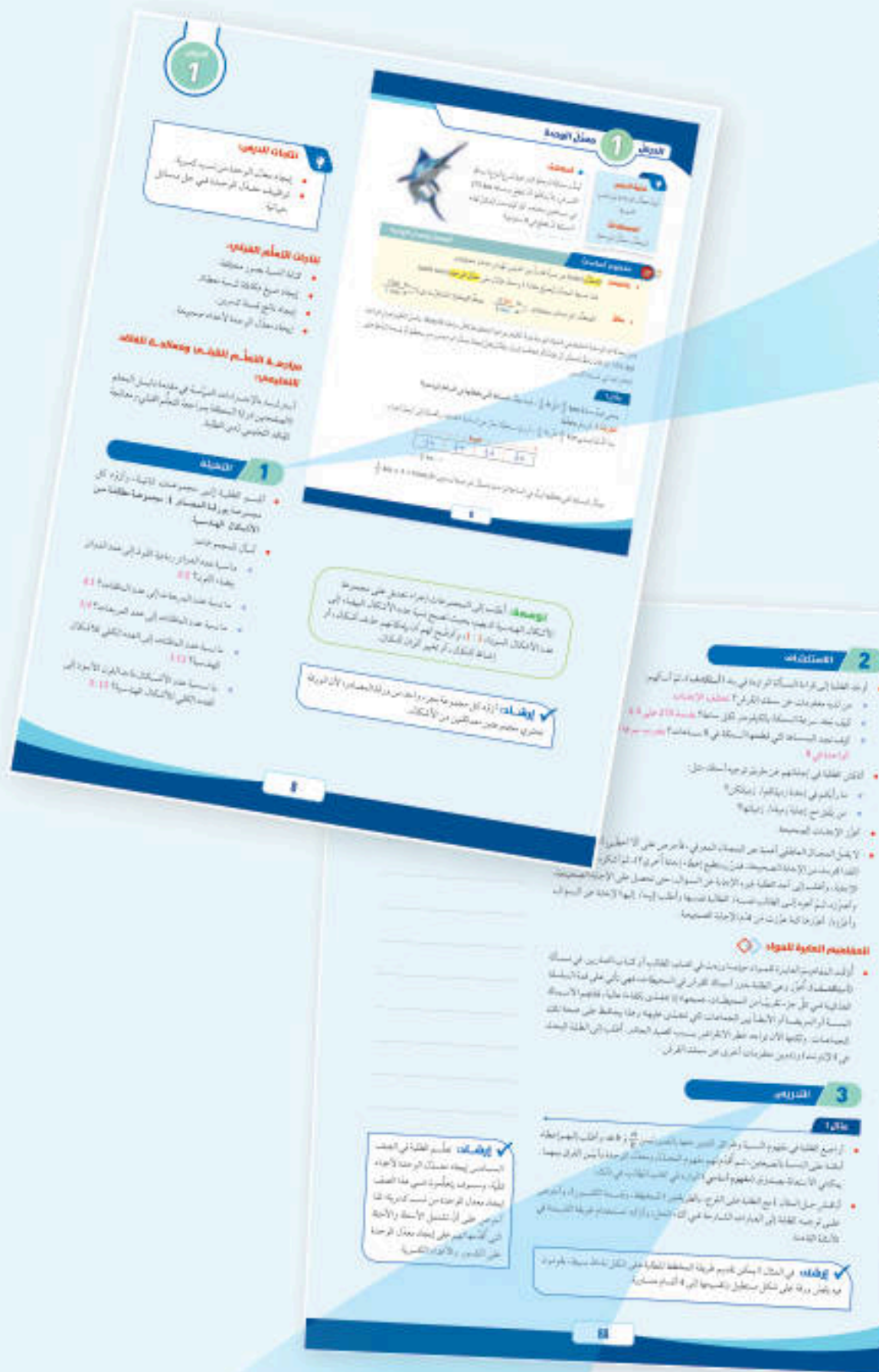
عزيزي المُعلِّم / عزيزتي المُعلِّمة، يسرُّنا في هذه المُقدِّمة أن نُبيِّن الأسس العلمية والتربوية التي قامت عليها مناهج الرياضيات المُطوَّرة بطريقة مُبسَّطة، وذلك بعرض بعض العناصر من كتاب الطالب، وكتاب التمارين، ودليل المُعلِّم، التي تتجلى فيها تلك الجوانب العلمية والتربوية بوضوح. ونحن إذ نعرض هذه المُقدِّمة فإننا نأمل أن تكون مُعينةً على فهم كيفية استعمال المناهج المُطوَّرة، وتوظيفها بصورة صحيحة داخل الغرفة الصفية، بما يُحقِّق الفائدة المنشودة منها.

تتناول المُقدِّمة الجوانب الآتية:

1. خطة الخطوات الست لتدريس الرياضيات.
 2. أنواع التقويم، وأدواته.
 - التقويم القبلي.
 - التقويم التكويني.
 - التقويم الختامي.
 3. بعض استراتيجيات التعلُّم:
 - التعلُّم القائم على المشاريع.
 - التعلُّم باستعمال التكنولوجيا.
 - الخطوات الأربع لحلَّ المسألة (خطة حلَّ المسألة).
 - التعلُّم بالاستكشاف.
 4. مهارات التفكير العليا.
 5. تعزيز لغة الرياضيات وإثراؤها.
 6. الوصول إلى الطلبة كافة.
 7. مراجعة التعلُّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي.
 - مصادر التعلُّم المُيسَّرة لتنفيذ خطة معالجة الفاقد التعليمي.
 - إجراءات معالجة الفاقد التعليمي في كل حصة صفية.
- وفي نهاية هذه المُقدِّمة، توجد بعض استراتيجيات التدريس الشائعة؛ لتكون مرجعاً، ومُعينةً عند التخطيط لتقديم الدروس.

1 خطة الخطوات الست لتدريس الرياضيات:

يُقدّم هذا الدليل خطة واضحة لسير الدرس تحوي ست خطوات (مراحل)، هي: التهيئة، والاستكشاف، والتدريس، والإثراء، والختام. وتتضمن كل خطوة من هذه الخطوات مقترحات وإرشادات تساعد على تقديم الدرس بنجاح.



1 التهيئة

تهدف هذه المرحلة إلى تهيئة الطلبة لموضوع الدرس، ولكن دون ذكر لأي من أفكاره، وتوجد في هذا الدليل مقترحات تعين على تقديم التهيئة بنجاح في بند (التهيئة). قد يحوي هذا البند نشاطاً مبنياً على معرفة الطلبة السابقة؛ لذا يمكن أثناء هذه المرحلة رصد بعض الأخطاء المفاهيمية وتصحيحها قبل بدء الدرس.

2 الاستكشاف

تهدف هذه المرحلة إلى إثارة فضول الطلبة لموضوع الدرس، ولكن دون تقديم معلومات جاهزة لهم؛ إذ يتعين عليك في هذه المرحلة أداء دور تيسير التعلم، وذلك بتوجيه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشاف) من كتاب الطالب، ومنحهم وقتاً كافياً لدراساتها والتفكير فيها، ثم الطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة المقترحة في بند (الاستكشاف) من هذا الدليل. ليس شرطاً أن يتمكن الطلبة من الإجابة عن هذه الأسئلة بصورة صحيحة؛ لذا يتعين عليك تقبل الإجابات، ثم النظر فيها لاحقاً بعد انتهاء الدرس، والتحقق من صحتها، علماً بأن تمارين بعض الدروس تُحيل الطلبة إلى المسألة في بند (استكشاف)؛ لحلها في نهاية الدرس.

3 التدريس

من المتوقع أن تؤدي مرحلة (الاستكشاف) إلى حدوث حالة من عدم التوازن في المفاهيم لدى الطلبة، فتبدأ مرحلة (التعلم) في إعادة التوازن لديهم؛ للتمكن من تكوين خبرات مشتركة مُحَدَّدة تساعد على إدراك المفاهيم، وإتقان العمليات والمهارات. تستغرق هذه المرحلة كثيراً من وقت الدرس؛ فهي تشمل تقديم فقرات الشرح، وأمثلة الدرس جميعها؛ لذا يتعين الاستعانة بالإرشادات الواردة في بند (التدريس) من هذا الدليل؛ للتمكن من تنفيذ هذه المرحلة المهمة بنجاح.

في هذه المرحلة، يتدرَّب الطلبة على أنواع مختلفة من المسائل المجرَّدة والمسائل الحياتية في بند (أُتدرَّب وأُحلُّ المسائل) وبند (مهارات التفكير العليا) داخل الغرفة الصفية؛ لترسيخ المفاهيم الجديدة، وزيادة الطلاقة الإجرائية لديهم. قد يُكمل الطلبة هذه المرحلة في المنزل، وكذلك التدريبات والمسائل الواردة في الصفحة المُقابِلة للدرس في كتاب التمارين.



تُعَدُّ ترسيخ المفاهيم والعمليات والمهارات الهدف الأساس لهذه المرحلة، ويتمثَّل ذلك في إشراك الطلبة في مهام تتضمَّن مفاهيم وعمليات أوسع وأكثر عمقًا. تُوفَّر مناهج الرياضيات المُطوَّرة مصادر عدَّة لإثراء تعلُّم الطلبة ذوي المستوى فوق المُتوسِّط، منها بند الإثراء في هذا الدليل، الذي يحوي مسألة، أو نشاطًا صفيًّا، أو نشاطًا حاسوبيًّا، إضافةً إلى مشروع الوحدة الذي يثري معرفة الطلبة بموضوعات الوحدة.



هي المرحلة الأخيرة من مراحل تقديم الدرس، وتهدف إلى تجميع الأفكار المختلفة التي تضمَّنها الدرس، ثم عرضها بصورة مترابطة، فضلًا عن اشتغالها على مقترحات تساعد على تقديم هذه المرحلة بنجاح.

أنواع التقويم وأدواته:

2

التقويم جزء لا يتجزأ من عملية التعلم؛ فهو يواكب جميع خطواتها، ويضمن استمرارها وصولاً إلى تحقيق الهدف. يُعرّف التقويم بأنه عملية تُستعمل فيها معلومات من مصادر مُتعددة للوصول إلى حكم عن تحصيل الطلبة الدراسي. وقد أبرزت مناهج الرياضيات المُطوّرة ثلاثة أنواع مختلفة من التقويم، هي: **التقويم القبلي، والتقويم التكويني، والتقويم الختامي.**

أ التقويم القبلي:

يهدف هذا النوع من التقويم إلى تحديد مدى امتلاك الطلبة المعرفة السابقة اللازمة لدراسة الموضوع الجديد؛ ما يساعد على تحديد ما يلزم الطلبة من معالجات تتمثل في مصادر التعلم الإضافية. تحتوي مناهج الرياضيات المُطوّرة على أداة تقويم قبلي في بداية كل وحدة، وهي موجودة في كتاب التمارين بعنوان (أستعد لدراسة الوحدة).

ب التقويم التكويني:

يحدث هذا النوع من التقويم أثناء عملية التدريس، ويهدف إلى متابعة تعلم الطلبة أولاً بأول، والتأكد أنّ العملية التعليمية التعلمية تسير في اتجاه تحقيق أهدافها المنشودة، وأنه لا يوجد انحراف عن مسارها؛ ما يساعد على اتخاذ القرارات الصحيحة، مثل: الاستمرار في عملية التدريس، أو التعديل عليها، أو النظر فيها من جديد. أمّا أبرز أدوات التقويم التكويني فهي: الأسئلة الشفوية، والملاحظات غير الرسمية، والاختبارات القصيرة.

تحتوي مناهج الرياضيات المُطوّرة على أدوات للتقويم التكويني في كل درس، تتمثل في مسائل بند **(أنحقق من فهمي)** التي تلي كل مثال.



ب. التعلّم باستعمال التكنولوجيا.

تُسهم التكنولوجيا إسهامًا فاعلاً في تعلّم الرياضيات؛ فهي تُوفّر تمثيلات بصرية للمفاهيم الرياضية بصورة تفاعلية تزيد من رغبة الطلبة في التعلّم، وتساعد على استكشاف المفاهيم الجديدة. إنّ توافر الأدوات التكنولوجية يساعد الطلبة على التأمل والتحليل والتفكير بدلاً من إضاعة أوقاتهم في إجراء الحسابات الرتيبة.

تمنح أدلة المعلّم في مناهج الرياضيات المُطوّرة فرصة توظيف عدد من البرمجيات التعليمية في تدريس الطلبة؛ سواء أكان ذلك في المدرسة أم في المنزل.

ج. الخطوات الأربع لحلّ المسألة (خطة حلّ المسألة).

تمنح مناهج الرياضيات المُطوّرة الطلبة فرصة لتطوير مهاراتهم في حلّ المسألة، عن طريق إفراد دروس خاصة يتدرّبون فيها على استعمال خطوات ذهنية لحلّ أيّ مسألة رياضية، ثم التحقق من صحة الحلّ. وهذه الخطوات الذهنية هي: **أفهم، أخطّط، أحلّ، أتحقّق.**

ففي كل درس من هذه الدروس، يكون التركيز على إحدى خطوات حلّ المسألة، مثل:

- خطة الحلّ العكسي.
- خطة التخمين والتحقق.
- خطة البحث عن نمط.
- خطة حلّ مسألة أسهل.

الدرس 5 خطة حلّ المسألة: الرسم

مهمة الدرس
حلّ المسألة باستخدام خطة الرسم.

1 أفهم
المعطيات:
طول عمما
المثلثان

2 أخطّط
المطلوب: إيجاد
أرسم شكلاً أثبت

3 أحلّ
بما أنّ المثلثين
أكتب تناد

4 أتحقّق
أعرّض قيمة x
أعرّض 2
الط

حلّ: أراد محمد معرفة طول مبنى قريب من منزله، فقرّر استعمال المثلثات المتشابهة في ذلك، فقامس طول ظلّه فوجدته 0.9 m ، وقاس طول ظلّ المبنى في الوقت نفسه فوجدته 7.6 m ، إذاً فإنّ طول محمد 1.8 m فأحسب طول المبنى.

المعطيات:
• طول محمد 1.8 m وظلّه 0.9 m وظلّ المبنى 7.6 m .
• المثلثان المتشابهان من طول محمد وظلّه وظلّ المبنى وظلّ ظلّه متشابهان.

المطلوب: إيجاد طول المبنى.

أخطّط
أرسم شكلاً أثبت على معطيات المسألة عطر طاً أنّ طول المبنى العمود x .

أحلّ
بما أنّ المثلثين متشابهين، فإنّ أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة.
أكتب تناسباً
عاشية العرب المتناظر
أعبر
أعبر عن 0.9
إذاً، يبلغ طول المبنى 15.2 m .

أتحقّق
أعرّض قيمة x في التناسب لأتحقق من تساوي النسبتين.
أعرّض 15.2
الطرفان متساويان، إذاً، الطول صحيح.
 $\frac{15.2}{1.8} = \frac{7.6}{0.9}$
 $8.4 = 8.4$ ✓

د التعلم بالاستكشاف.

التعلم بالاستكشاف نموذج تعليمي يعمل فيه الطلبة على معالجة المعلومات، وتركيبها، وتحويلها، وصولاً إلى معلومات جديدة باستعمال نشاط مفاهيمي يتضمن عمليات الاستقراء، أو الاستنباط، أو أي طريقة أخرى. يمتاز هذا النوع من التعلم بتحفيز الطلبة، وإثارة حماسهم، وزيادة دافعيتهم إلى التعلم، بما يُوفّر لهم من تشويق أثناء اكتشافهم المعلومات باستعمال الأدوات التكنولوجية، أو المحسوسات، أو غير ذلك.

تمنح مناهج الرياضيات المُطوّرة الطلبة فرصة لتطبيق هذا النموذج؛ فهي تحوي أنشطة مفاهيمية خاصة تسبق بعض الدروس.



4 مهارات التفكير العليا:

تهدف **مهارات التفكير العليا** إلى تحدّي قدرات الطلبة في مجال التفسير، والتحليل، ومعالجة المعلومات؛ لذا، فهي تُنمّي قدراتهم على التأمل، والتفكير، والاستقصاء، واكتشاف العلاقات.

تمنح مناهج الرياضيات المُطوّرة الطلبة فرصة لتطوير مهارات التفكير العليا في كل درس، بطرحها مسائل مرتبطة بنتائج الدرس؛ إذ يحوي بند (مهارات التفكير العليا) عددًا من المسائل ضمن العناوين الآتية:

تبرير: يتطلّب حلّ هذه المسائل تبرير خطوات الحلّ جميعها.

تحدّي: تتضمن هذه المسائل أفكارًا غير مألوفة تُمثّل تحدّيًا للطلبة.

مسألة مفتوحة: يوجد لهذه المسألة عدد من الحلول الصحيحة، وليس حلًا واحدًا فقط.

اكتشف الخطأ: يتعيّن على الطلبة في هذا النوع من المسائل تحديد الخطأ في إجابة معطاة؛ ما يُحتمّ عليهم إدراك مفاهيم الدرس بصورة عميقة.

أيها المختلف: يتعيّن على الطلبة في هذا النوع من المسائل تحليل عدد من الخيارات المعطاة، ثم تحديد خيار واحد فقط مختلف عن البقية.

ما السؤال: يُعطى الطلبة في هذا النوع من المسائل إجابة لمسألة ما، ثم يُطلّب إليهم كتابة هذه المسألة.



5 تعزيز لغة الرياضيات وإثرائها:

تُعَدُّ المصطلحات إحدى ركائز تعلُّم الرياضيات؛ فهي الوعاء الذي يحمل المعاني الرياضية، وينقلها بين المسائل والسياقات المختلفة. ولهذا أبرزت مناهج الرياضيات المُطوَّرة المصطلحات الرياضية التي يتعرَّفها الطلبة أوَّل مرَّة، وميَّزتها بلون مختلف داخل نصوص الشرح، وأوردت مرادفاتهما من اللغة الإنجليزية بهدف إثراء معرفة الطلبة.

أساسي
المعدَّل (rate) هو نسبة تقار
عند تبسيط المعدَّل ليُصبح



6 الوصول إلى الطلبة كافة:

تراعي مناهج الرياضيات المُطوَّرة تكافؤ الفرص بين الطلبة، وخصوصية كلٍّ منهم (التمايز)، وتساعد على تجاوز العثرات، وتعزيز مناحي التفوق لديهم.

التكثيف: يمكن للطلبة تمثيل البيانات يدويًا، أو باستعمال برمجية جيو جيبرا.

خطوات العمل:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
 - أطلب إلى كل مجموعة قراءة الفقرة الآتية:
(يُخلط نرحان من التوابل، جوزة الطيب والزنجبيل بالنسبة 3: 2 لعمل تكتة لطق طعام. ويوزع الجدول الآتي نسبًا متكافئة من جوزة الطيب والزنجبيل، حيث تمثل فيه n كتلة جوزة الطيب، و g كتلة الزنجبيل).
 - أطلب إلى الطلبة إكمال الجدول الآتي، وأذكرهم بالنسب المتكافئة.
- | n | g |
|-----|-----|
| 2 | 3 |
| 4 | 6 |
| | |
| | |
- أطلب إلى الطلبة البحث عن علاقة تُحسب منها القيم في عمود g من قيم n .
- إرشاد:** أشرح للطلبة أنه يمكنهم كتابة العلاقة من خلال النسبة $\frac{g}{n} = \frac{3}{2}$ ثم ضرب طرفي النسبة بـ n لتصبح العلاقة $g = \frac{3}{2}n$.
- أوجه الطلبة إلى تمثيل بيانات الجدول بيانيًا بجعل n على محور x و g على محور y . ثم أسألهم:
 - أين يقع المستقيم محور x ، ومحور y ؟

التكثيف: يمكن للطلبة تمثيل البيانات يدويًا، أو باستعمال برمجية جيو جيبرا.

توسعة: أطلب إلى الطلبة البحث عن مواقف حياتية تتضمن نسبًا متكافئة وتكوين جدول، وتمثيل بياناته بيانيًا، وكتابة العلاقة التي تمثل الرسم البياني.

توسعة: أطلب إلى الطلبة البحث عن مواقف حياتية تتضمن نسبًا متكافئة وتكوين جدول، وتمثيل بياناته بيانيًا، وكتابة العلاقة التي تمثل الرسم البياني.



أولاً: مصادر التعلّم الميسّرة لتنفيذ خطة معالجة الفاقد التعليمي

أ صفحات "استعدّ لدراسة الوحدة" في كتاب التمارين.

يشتمل كتاب التمارين على صفحات تحمل عنوان (استعدّ لدراسة الوحدة)، وهي تساعد الطلبة على تذكّر ما درسوه في صف سابق أو صفين سابقين، وتحتوي فقرات يُعالج كلّ منها مفهومًا رياضيًا مختلفًا، يرتبط بدرس مُحدّد في كتاب الطالب.

ب إيجاد النّسب المتكافئة (الدّرس 2)

أكمل الفراغ بكتابة العدد المفقود لتكوين نسب متكافئة:

ب أوراق العمل الداعمة

تهدف أوراق العمل الداعمة إلى معالجة المفاهيم الرياضية البسيطة التي تُعدّ أساسًا للتعلّم الحالي، علمًا بأن الطلبة درسوها في صفوف بعيدة زمنيًا عن صفهم الآن.

بُنيت أوراق العمل الداعمة بطريقة مُشابهة لصفحات (استعدّ لدراسة الوحدة)؛ تسهيلًا على كلّ من المُعلّمين / المُعلّمات والطلبة؛ الذين اعتادوا هذا النمط.

ج دليل المُعلّم

يقدم دليل المعلم في مبحث الرياضيات إرشادات تفصيلية لإجراءات معالجة الفاقد التعليمي في الحصّة الصفّيّة بطريقة تضمن استمرار تدريس الكتاب المدرسي في كل حصّة؛ بوصفه مصدرًا أساسيًا للتعلّم، مع الحرص على تمكين الطلبة جميعهم وبمختلف مستوياتهم من اللحاق بالتعلّم الحالي في أسرع وقت ممكن.



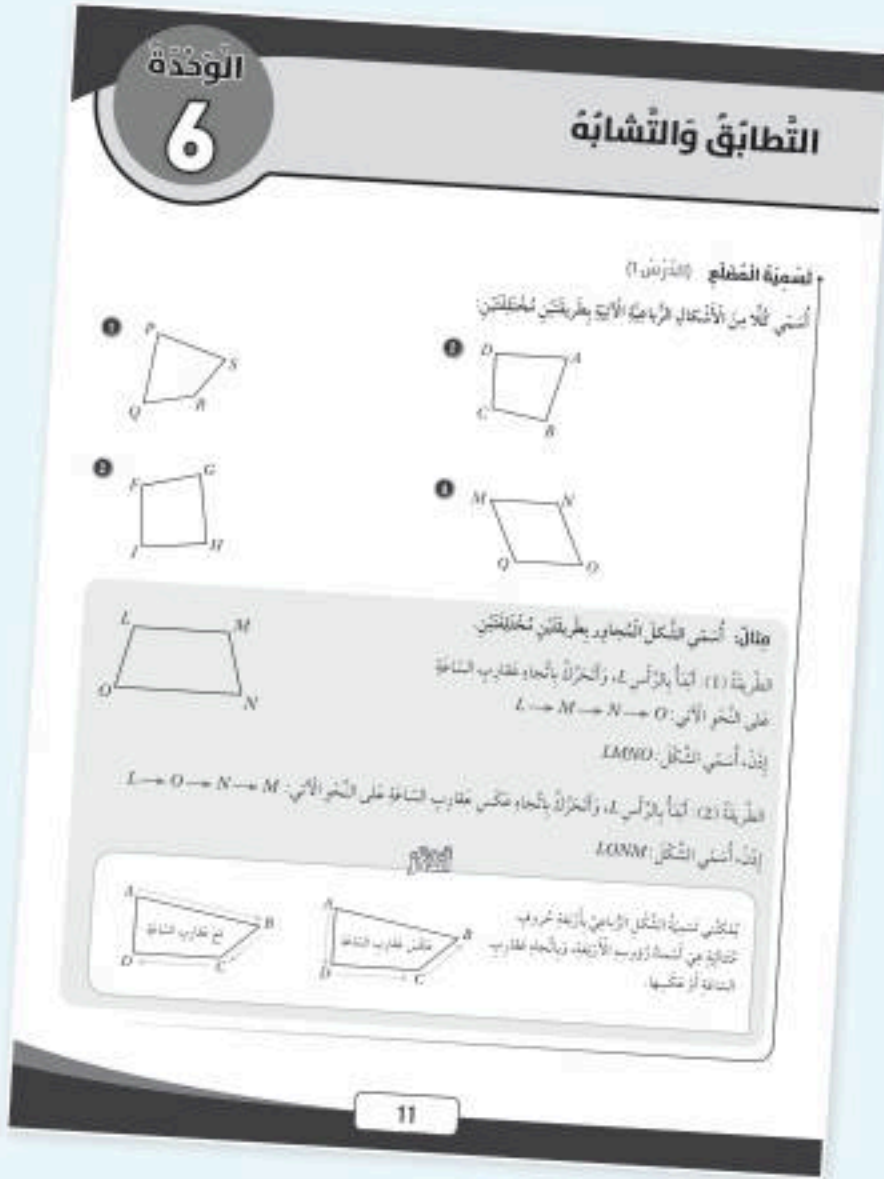
أمسح الرمز المجاور للحصول على نسخة إلكترونية من كتب أوراق العمل الداعمة.



ثانيًا: إجراءات معالجة الفاقد التعليمي في كل حصة صفية

- يحدد المعلم / المعلمة من كُتِبَ أوراق العمل الداعمة الفقرات المرتبطة بنتائج الدرس التي يُتَوَقَّع تحقيقها في الحصة القادمة، ويطلب إليهم جميعًا حلها واجبا منزليًا بوصفه اختبارًا تشخيصيًا؛ لغايات تقييم الطلبة وتحديد مستوياتهم واحتياجاتهم.

- في الدقائق العشر الأولى من الحصة التالية، يتجول المعلم / المعلمة بين الطلبة؛ لتحديد الفقرات التي أظهرت حاجتهم إلى التحسين فيها، ويشاركهم بمناقشة الأمثلة المحلوكة في تلك الفقرات على اللوح، ثم يطلب إليهم حل التدريبات المرتبطة بتلك الأمثلة.



- بعد ذلك يوجه المعلم / المعلمة الطلبة جميعهم إلى الفقرات المرتبطة بنتائج الدرس التي يُتَوَقَّع تحقيقها في الحصة الحالية من صفحات (أستعد لدراسة الوحدة) في كتاب التمارين، ثم حل تدريباتها داخل الغرفة الصفية بصورة فردية، تحت إشرافه وبمتابعته الحثيثة.

- يتجول المعلم / المعلمة بين الطلبة لمتابعتهم في أثناء الحل، وفي حال واجهتهم صعوبة في الحل يتم توجيههم إلى الاسترشاد بالمثل المعطى. وإذا أنهى الطلبة ذوو المستويين المتوسط وفوق المتوسط الحل، يُطلب إليهم مساعدة زملائهم / زميلاتهن من ذوي المستوى دون المتوسط؛ تجسيدًا لأسلوب التعلم بالأقران.



استراتيجيات تدريس إضافية

عزيزي المُعلِّم/ عزيزتي المُعلِّمة، تساعد مناهج الرياضيات المُطَوَّرَة على تطبيق أحدث استراتيجيات التدريس، بما تحويه من عناصر مُنظَّمة في كتاب الطالب، ومقترحات، وإرشادات مناسبة للتدريس في هذا الدليل، علماً بأنَّ مسألة تطبيقها متروكة لك؛ إذ يُمكن لك اختيار طرائق التدريس المناسبة داخل الغرفة الصفية؛ فأنت أكثر علماً بأحوال الغرفة الصفية، والوسائل والتجهيزات المتوافرة في المدرسة.

في ما يأتي بعض استراتيجيات التدريس الإضافية التي قد تساعد المُعلِّم/ المُعلِّمة على تقديم الدروس:

التعلُّم المقلوب (Flipped Learning):

تُسهِّم هذه الاستراتيجية في تعزيز مهارات التعلُّم الذاتي، واستثمار وقت الحصة الصفية بفاعلية، والتركيز على المحتوى والمفاهيم العلمية بصورة مكثَّفة. وهي تتيح للمُعلِّم/ للمُعلِّمة إعداد الدروس، وإطلاع الطلبة عليها مُقدِّماً باستعمال التقنيات الحديثة وشبكة الإنترنت؛ إذ يُمكن بها إرسال ما هو مطلوب إلى الطلبة من مقاطع مرئية (فيديو)، وملفات صوتية، وغير ذلك من الوسائط، ثم الطلب إليهم الاطلاع عليها في المنزل قبل وقت كافٍ من عرضها في غرفة الصف، عن طريق الوسائل المتوافرة لديهم، مثل: جهاز الحاسوب، والهاتف المحمول، والجهاز اللوحي. ومن ثَمَّ، يتعيَّن على المُعلِّم/ المُعلِّمة إعداد أنشطة مُتنوعة لتنفيذها في اللقاء الصفّي؛ تطبيقاً للمفاهيم التي اكتسبها الطلبة، ومناقشة المحتوى العام للدرس. وتشمل هذه الأنشطة التعلُّم النشط، والاستقصاء، والتجريب، وحلّ المسائل الرياضية؛ ما يُعزِّز مهارات العمل بروح الفريق، ويساعد على تقييم عملية التعلُّم.

بطاقة الخروج (Exit Ticket):

أسلوب يتضمَّن مهمة قصيرة يُنفِّذها الطلبة في مرحلة ختام الدرس. وفيه يجيب الطلبة عن أسئلة قصيرة مُحدَّدة مكتوبة في بطاقات صغيرة. بعد ذلك يتعيَّن على المُعلِّم/ المُعلِّمة جمع البطاقات لقراءة الإجابات، ثم التعليق عليها في الحصة التالية، في ما يُمثِّل تغذية راجعة يُستند إليها في الحصة اللاحقة.

رفع اليد (إشارة الصمت) (Hand Up):

أسلوب يُستعمل لإدارة الصف. وفيه يتعيَّن على المُعلِّم/ المُعلِّمة رفع اليد، فيستجيب الطلبة برفع أيديهم، وإنهاء مناقشتهم فوراً. تُعدُّ هذه الاستراتيجية طريقة فاعلة وسريعة للفت انتباه الطلبة، ويُمكن استخدامها في بداية الحصة، أو للإعلان عن انتهاء النشاط. تجدر الإشارة إلى أنَّ رفع اليد يجب أن يُقابَل باستجابات ثلاث: رفع جميع الطلبة أيديهم من دون استثناء، والتزامهم الصمت التام، والإصغاء.



الرؤوس المرقّمة (Numbered Heads):

أسلوب يُستعمل لإدارة الصف، وتوزيع المسؤوليات. وهو يهدف إلى إبقاء الطلبة في وضع استعداد دائم، عن طريق الاختيار العشوائي لمشاركاتهم وإجاباتهم عن الأسئلة. ففي العمل الجماعي يكون لكل فرد في المجموعة رقم خاص، وعند طلب المُعلِّم / المُعلِّمة الحصول على إجابة سؤال بصورة عشوائية، يختار الفرد رقمًا من دون أن يعرف زميله / زميلتها، فيجيب مَنْ يقع عليه / عليها الاختيار عن السؤال، وقد يتم ذلك بمساعدة أفراد المجموعة.

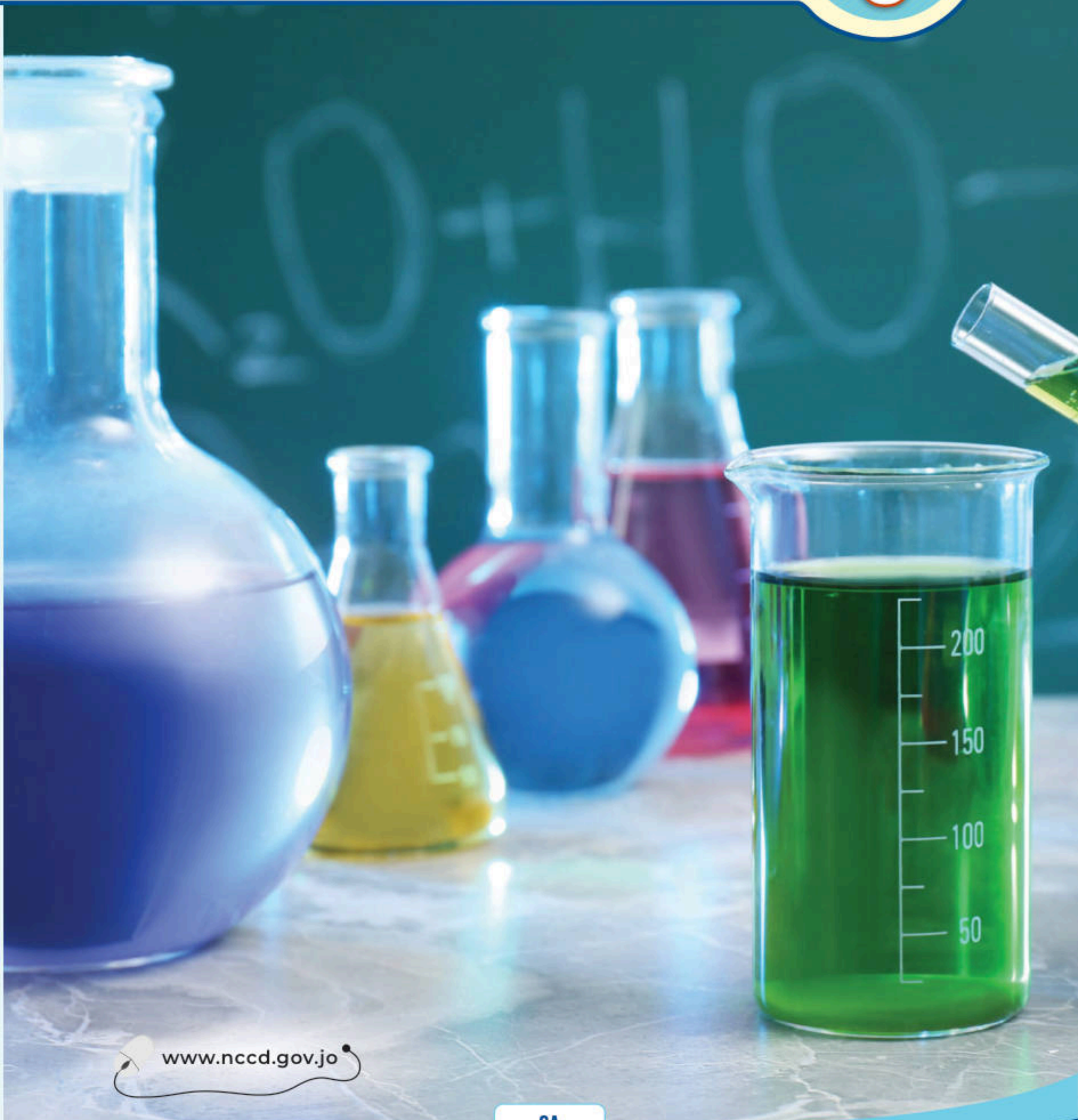
أنا أفكر، نحن نُفكر (I Think, We Think):

أسلوب يُستعمل لتطوير تفكير الطلبة ضمن مجموعات. وفيه تُعدّ كل مجموعة ورقة تتضمن جدولًا من عمودين؛ عنوان الأوّل: (أنا أفكر)، وعنوان الثاني: (نحن نُفكر). ثم يُمكن للمُعلِّم / للمُعلِّمة طرح سؤال يجيب عنه الطلبة بصورة فردية في العمود الأوّل، ثم يُناقش الطلبة إجاباتهم للاتفاق على إجابة واحدة تُكتب في العمود الثاني، ويُمكن تغيير الورقة عند الحاجة. يساعد هذا الأسلوب الطلبة على التفكير في الموضوع، وتأمّل التغيّر في تفكيرهم نتيجة التحدّث إلى الآخرين.

الألواح الصغيرة (Small Boards):

أسلوب يُستعمل للتقويم. وفيه يُمسك كل طالب / طالبة بلوح صغير (يُمكن أن يُصنّع من قطعة كرتون مقوّى، أو قطعة خشب صغيرة يُكتب عليها بالطباشير، أو قطعة كرتون عليها لاصق شفاف يُكتب عليها بقلم اللوح الأبيض)، ثم يُمكن للمُعلِّم / للمُعلِّمة طرح سؤال يجيب عنه الطلبة بالكتابة على اللوح، ثم رفعه إلى أعلى؛ للتمكّن من مشاهدة الإجابات بسهولة. يُسهّم هذا الأسلوب في زيادة مشاركة الطلبة؛ لأنّهم يجيبون جميعًا في الوقت نفسه من دون إحداث فوضى، ويُسهّم أيضًا في التقويم التكويني؛ إذ يُمكن للمُعلِّم / للمُعلِّمة ملاحظة نسبة إجابات الطلبة الصحيحة.





مخطط الوحدة



اسم الدرس	النتائج	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة			- ورق رسم بياني. - أقلام تلوين.	1
الدرس 1: معدل الوحدة	- إيجاد معدل الوحدة من نسب كسرية. - توظيف معدل الوحدة في حل مسائل حياتية.	- المعدل. - معدل الوحدة.	ورقة المصادر 1 ورقة المصادر 2	3
الدرس 2: التناسب	- تعرف التناسب. - تمييز التناسب من خلال نسبتي معلومتين. - تبرير الحكم على نسبتي أنهما تشكلان تناسباً. - حل تناسب.	- التناسب. - طرفا التناسب. - نسبتان متكافئتان. - وسطا التناسب. - الضرب التبادلي. - حل التناسب.	- أقلام تلوين. - ورقة المصادر 3 - ورقة المصادر 4	2
الدرس 3: العلاقات التناسبية	- تعرف علاقة التناسب. - اختبار وجود علاقة تناسب بين كميتين. - إنشاء جدول يمثل علاقة تناسب بين كميتين. - تمثيل علاقة التناسب في المستوى البياني. - حل مسائل حياتية تتضمن علاقات التناسب.	علاقة التناسب		3
الدرس 4: التغير الطردي	- تعرف التغير الطردي. - تمييز التغير الطردي. - كتابة معادلة التغير الطردي بإيجاد ثابت التغير. - تمثيل التغير الطردي بيانياً أو في جدول. - حل التغير الطردي.	- التغير الطردي. - ثابت التغير.		2
معمل برمجة جيجيرا: التغير الطردي	- استخدام برمجة جيجيرا لتمثيل علاقة بيانية. - تحديد أن علاقة تمثل تغيراً طردياً من الرسم.		مختبر حاسوب مزود بالإنترنت.	1
الدرس 6: التغير العكسي	- تعرف التغير العكسي. - تمييز التغير العكسي. - كتابة معادلة التغير العكسي بإيجاد ثابت التغير. - تمثيل التغير العكسي في جدول أو رسم بياني، وتفسيره.	التغير العكسي.		2
الدرس 7: التقسيم التناسبي	- تعرف التقسيم التناسبي. - توظيف التقسيم التناسبي في حل مسائل حياتية.	التقسيم التناسبي.	ورقة المصادر 5	3
الدرس 8: تطبيقات مالية	- إعداد تقارير مالية تتضمن البيع والشراء. - توظيف النسبة المئوية في حل مسائل حياتية. - تحديد السعر الأفضل لسلعة معطى ثمنها بعملات مختلفة.	- التكلفة. - سعر البيع. - الربح. - الخسارة. - التكلفة الكلية. - سعر الصرف.	- صور أوراق نقدية أردنية، وأجنبية. - نشرات بأسعار صرف العملات مقابل الدينار لأيام مختلفة.	2
عرض نتائج مشروع الوحدة.			ورق مقوى. أقلام ومقصات.	1 (حصّة واحدة لعرض النتائج)
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				21 حصّة

تهيئة الوحدة

الوحدة
5

التناسب وتطبيقاته

ما أهمية هذه الوحدة؟

للتناسب تطبيقات حياتية كثيرة، فهو يُستخدم مثلاً في تحديد كمية المواد الأولية اللازمة لصنع المواد الغذائية أو الطبية، ويُستخدم أيضاً في تقسيم الميراث وتوزيع الأرباح بين شركاء حصصهم مختلفة، وفي حل مسائل الخصم والضريبة، وتسهيل أعمال التجارة والسياحة الدولية بالتحويل بين العملات المختلفة.



1 نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة سيجد الطلبة معدل الوحدة من نسب كسرية، وسيتعلمون حل المسائل باستخدام مفهوم التناسب، والتمييز بين التغير الطردي والتغير العكسي، وكتابة معادلة كل منهما، وتوظيف التقسيم التناسبي لحل مسائل حياتية، بالإضافة إلى تحديد السعر الأفضل لسلعة عُرف سعرها في دولتين أو أكثر بعملاتها.

سأتعلم في هذه الوحدة:

- إيجاد معدل الوحدة من نسب كسرية.
- حل مسائل باستخدام مفهوم التناسب.
- تمييز التغيرين: الطردي، والعكسي.
- توظيف التقسيم التناسبي لحل مسائل حياتية.
- تحديد السعر الأفضل لسلعة عُرفت أسعارها في دولتين أو أكثر بعملاتها.

تعلمت سابقاً:

- ✓ كتابة النسبة بصور مختلفة.
- ✓ إيجاد نسب مكافئة لنسب معطاة.
- ✓ تطبيق معدل الوحدة في مواقف حياتية.
- ✓ حل مسائل حياتية على النسبة والنسبة المئوية.
- ✓ حل مسائل في البيع والشراء تتطلب تحويلات بين عملات محلية وعربية وأجنبية.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف الثامن

- حل مسائل تتضمن إيجاد النسبة المئوية التي يشكلها عدد من عدد آخر، وإيجاد عدد عُلمت قيمة نسبة مئوية منه، مثل: حساب قيمة الخصم، أو الضريبة، أو الربح، أو الخسارة.
- إيجاد نسب مئوية أكبر من 100% وأصغر من 1% وشرح مدلولها.
- حساب النسبة المئوية للتغير (التزايد أو التناقص)، وتبريرها.

الصف السابع

- تبرير الحكم على تشكيل نسبتين تناسباً.
- حل مسائل حياتية تتطلب استخدام مفهوم التناسب.
- توظيف التقسيم التناسبي لحل مسائل حياتية.
- حساب معدل الوحدة من نسب كسرية.
- تمييز العلاقات التناسبية الموضحة في جدول أو في رسم بياني.
- تمثيل علاقة التناسب بمعادلة وفي المستوى البياني.
- تمييز التغير الطردي والتغير العكسي.
- تمثيل التغير الطردي والتغير العكسي بيانياً أو في جدول.
- حل مسائل حياتية تتضمن إيجاد النسب المئوية.
- حل مسائل حياتية تتضمن حساب الربح أو الخسارة لمشاريع وأعمال تجارية محدودة.
- تحديد السعر الأفضل لسلعة عُرف سعرها في دولتين أو أكثر بعملاتها باستخدام لائحة بأسعار العملات.

الصف السادس

- تعرّف النسبة.
- كتابة النسبة بصور مختلفة.
- إيجاد قيمة نسبة ما (من عدد أو مبلغ أو كمية).
- إيجاد قيمة نسبة مئوية من عدد.
- إيجاد نسب مكافئة لنسبة معطاة (باستخدام الفهم للكسور المتكافئة والضرب والقسمة).
- تعرّف معدل الوحدة (مثل السرعة).

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: يهدف المشروع إلى تنمية مهارات الطلبة في البحث عن تناسب في مواقف حياتية وتمثيله بيانياً وتحديد نوعه. ويهدف أيضاً إلى تنمية مهارات الطلبة في إعداد تقارير مالية لمشاريع تتضمن البيع والشراء وحساب الربح والنسبة المئوية للربح والخصم.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأؤكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وأوزع المهام في ما بينهم.
- أوضح للطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ المشروع، وعناصر المنتج النهائي المطلوب إليهم إنجازه. وأؤكد أهمية توثيق خطوات تنفيذ المشروع أولاً بأول، وأعزز بما أراه مناسباً للموضوع.
- أذكر الطلبة بالعودة إلى المشروع في نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يتطلب إنجازة ضمن المشروع.
- أوضح للطلبة مسبقاً معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع أبيع للطلبة ما يأتي:
 - « إمكانية استعمال التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع (publisher, Power Point,...).
 - « اختيار كل مجموعة أحد طلبتها لعرض جداولها أمام الصف، والتحدث عن استخدامات التناسب في المشروع، ودور كل فرد في المجموعة في العمل (تكمن أهمية هذه الخطوة في تنمية مهارات التواصل لدى الطلبة).
 - « أطلب إلى الطلبة ذكر بعض الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع، وكيفية حلها؛ لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات.



مشروع الوحدة: التناسب في الحياة اليومية

المهمة (2): تجارة في مقصف المدرسة

خطوات تنفيذ المشروع:

1. أختار ومجموعي منتجات تُباع في مقصف المدرسة (عصير، أو قطع بسكويت، أو ساندويشات) واكتب أسماءها في الجدول الآتي:

الربح	سعر البيع	تكلفة المنتج	المنتج

خصم على سعر بيع المنتج السابق				
الربح بعد الخصم	السعر الجديد	سعر البيع القديم	المنتج	الخصم

2. أجدد سعر البيع لكل منتج.

3. أجدد تكلفة المنتج.

4. أجدد نسبة الخصم لزيادة مبيعات المنتج.

5. أجدد السعر الجديد والربح بعد الخصم.

عرض النتائج:

تعرض المجموعة جداولها، وتناقش كيفية اختيار المنتج وتحديد نسبة الخصم عليه، وأية أعمال أخرى وثقتها المجموعة.

استعد ومجموعي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نطلب فيه ما تعلمه في هذه الوحدة والمكون من مهمتين.

المهمة (1): التناسب في السوق

خطوات تنفيذ المشروع:

1. أبحث عن عبوات مياه صلبة تُنتجها شركة واحدة وبسعات مختلفة، وأقرأ ما تحويه من أملاح معدنية، ثم أختار أحد الأملاح المعدنية (صوديوم، بوتاسيوم، كالسيوم...) وأملأ الجدول الآتي:

$\frac{y}{x}$	كتلة الملح المعدنية (y)	سعة العبوة (x)
		0.25 L
		0.5 L
		1.5 L

2. أتحقق من أن x و y ترتبطان بعلاقة تناسبية، وأمثلها بيانياً.

3. أكتب العلاقة بين x و y على الصورة $y = kx$ ، وأحدد نوع التغير.

عرض النتائج:

تعرض المجموعات جداولها، وتناقش كيفية اختيار الشركة وقراءة كتلة الملح المعدنية والصورة التي التقطت لعبوات المياه، وتناقش أيضاً العمليات الحسابية والتمثيل البياني.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	كتابة كتلة المعدن بدقة.			
2	حساب النسبة بين كتلة المعدن وسعة العبوة.			
3	كتابة العلاقة بين x و y على الصورة $y = kx$.			
4	تمثيل العلاقة بيانياً، وتحديد نوع العلاقة من الرسم.			
5	تضمين المشروع المحاولات والخيارات المستبعدة.			
6	التعاون والعمل بروح الفريق.			
7	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
8	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارات التواصل).			
9	استخدام التكنولوجيا لعرض نتائج المشروع.			

1. تقديم نتائج أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

2. تقديم نتائج أكثر من خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

3. تقديم نتائج صحيحة كاملة.

هدف النشاط:

استكشاف علاقات التناسب من النسبة والنسب المتكافئة.

خطوات العمل:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
 - أطلب إلى كل مجموعة قراءة الفقرة الآتية:
- (يُخلط نوعان من التوابل، جوزة الطيب والزنجبيل بالنسبة 2:3 لعمل نكهة لطبق طعام، ويبين الجدول الآتي نسباً متكافئة من جوزة الطيب والزنجبيل، حيث تمثل فيه n كتلة جوزة الطيب، و g كتلة الزنجبيل).
- أطلب إلى الطلبة إكمال الجدول الآتي، وأذكرهم بالنسب المتكافئة.

n	g
2	3
4	6

- أطلب إلى الطلبة البحث عن علاقة تُحسب منها القيم في عمود g من قيم n .

✓ **إرشاد:** أوضح للطلبة أنه يمكنهم كتابة العلاقة من خلال النسبة $\frac{g}{n} = \frac{3}{2}$ ثم ضرب طرفي النسبة بـ n لتصبح العلاقة $g = \frac{3}{2}n$

- أوجه الطلبة إلى تمثيل بيانات الجدول بيانياً بجعل n على محور x و g على محور y ، ثم أسألهم: « أين يقطع المستقيم محور x ، ومحور y ؟ »

التكليف: يمكن للطلبة تمثيل البيانات يدوياً، أو باستعمال برمجية جيو جيبرا.

توسعة: أطلب إلى الطلبة البحث عن مواقف حياتية تتضمن نسباً متكافئة وتكوين جدول، وتمثيل بياناته بيانياً، وكتابة العلاقة التي تمثل الرسم البياني.

نتائج الدرس:

- إيجاد معدل الوحدة من نسب كسرية.
- توظيف معدل الوحدة في حل مسائل حياتية.

نتائج التعلم القبلي:

- كتابة النسبة بصور مختلفة.
- إيجاد صيغ مكافئة لنسبة معطاة.
- إيجاد ناتج قسمة كسرين.
- إيجاد معدل الوحدة لأعداد صحيحة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزود كل مجموعة بورقة المصادر 1: مجموعة مظلمة من الأشكال الهندسية.
- أسأل المجموعات:
 - « ما نسبة عدد الدوائر رمادية اللون إلى عدد الدوائر بيضاء اللون؟ 2:2 »
 - « ما نسبة عدد المربعات إلى عدد المثلثات؟ 4:1 »
 - « ما نسبة عدد المثلثات إلى عدد المربعات؟ 1:4 »
 - « ما نسبة عدد المثلثات إلى العدد الكلي للأشكال الهندسية؟ 1:12 »
 - « ما نسبة عدد الأشكال ذات اللون الأسود إلى العدد الكلي للأشكال الهندسية؟ 5:12 »

الدرس 1 معدل الوحدة

1



استكشف

تعد سمكة الزعنفة الشراعية أسرع أنواع أسماك القرش، إذ يمكنها أن تقطع مسافة 275 km في ساعتين ونصف. كم كيلومترًا يمكن لهذه السمكة أن تقطع في 8 ساعات؟

فكرة الدرس

أجد معدل الوحدة من نسب كسرية.

المصطلحات

المعدل، معدل الوحدة.

المعدل ومعدل الوحدة

مفهوم أساسي

• **بالكلمات:** المعدل (rate) هو نسبة تقارن بين كميتين لهما وحدتان مختلفتان.

عند تبسيط المعدل ليصبح مقامه 1 وحدة، فإنه يُسمى **معدل الوحدة** (unit rate).

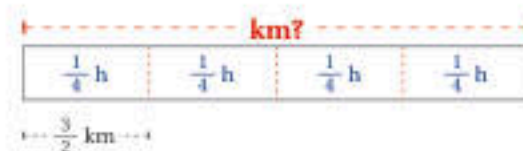
• **مثال:** المعدل: الوحدتان مختلفتان $\frac{12 \text{ km}}{6 \text{ min}}$ معدل الوحدة: المقام يساوي 1 $\frac{2 \text{ km}}{1 \text{ min}}$

ومن معدلات الوحدة الشائعة في الحياة اليومية عدد الكيلومترات المقطوعة لكل ساعة (km/h)، وثمان الكيلوغرام الواحد (kg/ID). إذا كان بسط المعدل أو مقامه أو كلاهما كسرًا، فإنه يمكن إيجاد معدل الوحدة برسم مخطط أو قسمة البسط على المقام كما في قسمة الكسور.

مثال 1

يمشي ليت مسافة $\frac{3}{2} \text{ km}$ كل $\frac{1}{4} \text{ h}$ ، فما معدل المسافة التي يقطعها في الساعة الواحدة؟
الطريقة 1: أرسم مخططًا.

بما أن ليتًا يمشي $\frac{3}{2} \text{ km}$ كل $\frac{1}{4} \text{ h}$ ، أرسم مستطيلًا يعبر عن الساعة الكاملة، وأقسّمه إلى أربعة أجزاء.



معدل المسافة التي يقطعها ليت في الساعة الواحدة (معدل الوحدة) يساوي: $\frac{3}{2} \text{ km} \times 4 = 6 \text{ km/h}$

توسعة:

أطلب إلى المجموعات إجراء تعديل على مجموعة الأشكال الهندسية لديهم، بحيث تصبح نسبة عدد الأشكال البيضاء إلى عدد الأشكال السوداء 1:1، وأوضح لهم أن بإمكانهم حذف أشكال، أو إضافة أشكال، أو تغيير ألوان أشكال.

✓ **إرشاد:** أزود كل مجموعة بجزء واحد من ورقة المصادر؛ لأن الورقة تحتوي مجموعتين متماثلتين من الأشكال.

- أوجّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
« من لديه معلومات عن سمك القرش؟ تختلف الإجابات.
« كيف نجد سرعة السمكة بالكيلومتر لكل ساعة؟ بقسمة 275 على 2.5
« كيف نجد المسافة التي قطعها السمكة في 8 ساعات؟ بضرب سرعة السمكة في الساعة الواحدة في 8
- أناقش الطلبة في إجاباتهم عن طريق توجيه أسئلة، مثل:
« ما رأيكم في إجابة زميلكم / زميلتك؟
« من يتفق مع إجابة زميله / زميلتها؟
• أعزز الإجابات الصحيحة.
- لا يقلّ المجال العاطفي أهمية عن المجال المعرفي، فأحرص على ألا أخطئ أحداً، بل أقول: (لقد اقتربت من الإجابة الصحيحة، فمن يستطيع إعطاء إجابة أخرى؟)، ثم أشكره على محاولته الإجابة، وأطلب إلى أحد الطلبة غيره الإجابة عن السؤال، حتى نحصل على الإجابة الصحيحة، وأعزّزه، ثم أعود إلى الطالب نفسه / الطالبة نفسها وأطلب إليه / إليها الإجابة عن السؤال، وأعزّزه / أعزّزها كما عزّزت من قدّم الإجابة الصحيحة.

المفاهيم العابرة للمواد

- أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في مسألة (استكشف)، أعزّز وعي الطلبة بدور أسماك القرش في المحيطات، فهي تأتي على قمة السلسلة الغذائية في كل جزء تقريباً من المحيطات جميعها؛ إذ تتغذى بكفاءة عالية، فتلتهم الأسماك المسنة أو المريضة أو الأبطأ بين الجماعات التي تتغذى عليها؛ وهذا يحافظ على صحة تلك الجماعات. ولكنها الآن تواجه خطر الانقراض بسبب الصيد الجائر. أطلب إلى الطلبة البحث في (الإنترنت) وتدوين معلومات أخرى عن سمك القرش.

مثال 1

- أراجع الطلبة في مفهوم النسبة وطرائق التعبير عنها بالصورتين $\frac{a}{b}$ و $a:b$ ، وأطلب إليهم إعطاء أمثلة على النسبة بالصيغتين، ثم أقدم لهم مفهوم المعدّل ومعدّل الوحدة وأبين الفرق بينهما. يمكنني الاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب في ذلك.
- أناقش حل المثال 1 مع الطلبة على اللوح، بالطريقتين (المخطط، وقسمة الكسور)، وأحرص على توجيه الطلبة إلى العبارات الشارحة في أثناء الحل، وأؤكد استخدام طريقة القسمة في الأمثلة القادمة.

✓ **إرشاد:** تعلّم الطلبة في الصف السادس إيجاد معدّل الوحدة لأعداد كلبية، وسوف يتعلّمون في هذا الصف إيجاد معدل الوحدة من نسب كسرية؛ لذا أحرص على أن تشتمل الأسئلة والأمثلة التي أقدمها لهم على إيجاد معدّل الوحدة على الكسور والأعداد الكسرية.

✓ **إرشاد:** في المثال 1 يمكن تقديم طريقة المخطط للطلبة على شكل نشاط بسيط، يقومون فيه بقص ورقة على شكل مستطيل وتقسيمها إلى 4 أقسام متساوية.

تعزير اللغة ودعمها:

أكّرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكلّ من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفّز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حلّ التدريب الوارد في بند (أتحقّق من فهمي) بعد كلّ مثال، ثمّ أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

أخطاء شائعة:

- قد يظن بعض الطلبة خطأً أن النسبة 1 : 5 هي نفسها النسبة 5 : 1 ولعلاج ذلك أعطي مثالاً على تقسيم حلوى بين صديقين حسن وسالم؛ ففي الحالة الأولى يأخذ سالم 5 أمثال ما يأخذه حسن، وفي الحالة الثانية تنعكس الصورة، فيأخذ حسن 5 أمثال ما يأخذه سالم.
- قد يخطئ بعض الطلبة عند تبسيط النسبة بقسمة البسط على عدد والمقام على عدد آخر، كأن يقولوا إن النسبة 3 : 12 هي نفسها النسبة 1 : 6؛ ولعلاج ذلك أستخدم شريطاً كنموذج لتوضيح الخطأ.

مثال 2: من الحياة

- أوضّح للطلبة أهمية استخدام معدلات الوحدة في الحياة اليومية، ثمّ أناقش معهم حلّ مثال 2 على اللوح، وأوضّح لهم سبب إيجاد عددها في الدقيقة الواحدة أولاً، ثمّ إيجاد عدد دقائق قلب المريض في نصف ساعة.

إرشاد: في المثال 2، أوضّح للطلبة أن سبب تحويل نصف الساعة إلى 30 دقيقة هو أن عدد الدقائق في المسألة أعطيت بالنسبة لعدد الدقائق، وليس الساعات.

الوحدة 5

الطريقة 2: استخدم قسمة الكسور.

$$\begin{aligned} \frac{\frac{3}{2} \text{ km}}{\frac{1}{4} \text{ h}} &= \frac{3}{2} \div \frac{1}{4} \\ &= \frac{3}{2} \times \frac{4}{1} \\ &= \frac{6 \text{ km}}{1 \text{ h}} \end{aligned}$$

أكتب المعدّل على شكل مسألة قسمة
أضرب في النظير الضرب للعدد $\frac{1}{4}$
ثمّ أقسم على العوامل المشتركة
أضرب البسطين والمقامين

إذن، معدّل الوحدة يساوي $\frac{6 \text{ km}}{1 \text{ h}}$

أتحقّق من فهمي:

عمل منزلي: يُمكن لمنذر طلاء $7 \frac{1}{2} \text{ m}^2$ من مساحات الأوجّه الداخلية لبيته في $\frac{3}{4} \text{ h}$. أجد معدّل ما يطلّيه مندر من الجدران في الساعة الواحدة. 10 m^2

يُمكننا استخدام معدّل الوحدة في تطبيقات حياتية متعددة.

مثال 2: من الحياة



صحة: قاسم ممرض عدد دقائق قلب مريض فوجدها 52 دقّة في $\frac{2}{3} \text{ min}$. استعمل هذا القياس في إيجاد عدد دقائق قلب المريض في نصف ساعة.

الخطوة 1: أجد معدّل الوحدة:

$$\begin{aligned} \frac{52 \text{ beat}}{\frac{2}{3} \text{ min}} &= 52 \div \frac{2}{3} \\ &= \frac{52}{1} \times \frac{3}{2} \\ &= \frac{78 \text{ beat}}{1 \text{ min}} \end{aligned}$$

أكتب المعدّل على شكل مسألة قسمة
أضرب في النظير الضرب للكسر $\frac{2}{3}$
ثمّ أقسم على العوامل المشتركة
أبسط

إذن، معدّل الوحدة لدقات قلب المريض $\frac{78 \text{ beat}}{1 \text{ min}}$

الخطوة 2: أستخدم معدّل الوحدة في إيجاد عدد دقائق قلب المريض في نصف ساعة:

$$78 \times 30 = 2340$$

أضرب معدّل الوحدة في عدد دقائق نصف الساعة، ثمّ أجد الناتج:

إذن، عدد دقائق قلب المريض في نصف ساعة 2340 دقّة.



تحقق من فهمي:

حيوانات: إذا كان الأرنب قُطِنِيّ الذَّيْل يقطع مسافة 8 km في $\frac{1}{6}$ h، فكم كيلومترًا يقطع هذا النوع من الأرانب في 3 ساعات؟ 144 km

يُمكننا استعمال معدّل الوحدة لإجراء المقارنات بسهولة في مواقف حياتية كثيرة.

مثال 3: من الحياة



يحتوي 50 g من الجَوْافَة على 114 mg من فيتامين C، ويحتوي 12.5 g من الفُلْفُل الأصفر على 30 mg من هذا الفيتامين. أيّ الصنفين يُعدُّ مصدرًا أفضل لفيتامين C؟

الخطوة 1: أجد معدّل الوحدة لكميّة فيتامين C في الغرام الواحد من الجَوْافَة:

$$\frac{114 \text{ mg}}{50 \text{ g}}$$

أكتب المعدّل على صورة كسر

$$= \frac{114 \text{ mg} \div 50}{50 \text{ g} \div 50}$$

أقسم البسط والمقام على 50

$$= \frac{2.28 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$$

أجد الناتج

إذن، معدّل الوحدة لكميّة فيتامين C في الغرام الواحد من الجَوْافَة هو $\frac{2.28 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$

الخطوة 2: أجد معدّل الوحدة لكميّة فيتامين C في الغرام الواحد من الفُلْفُل الأصفر:

$$\frac{30 \text{ mg}}{12.5 \text{ g}}$$

أكتب المعدّل على صورة كسر

$$= 30 \div 12.5$$

أكتب المعدّل على شكل مسألة قسمة

$$= 30 \div \frac{25}{2}$$

أكتب الكسر العشري على صورة كسر غير فعلي

$$= \frac{30}{1} \times \frac{2}{25}$$

أضرب في النظير الضربي للعدد $\frac{25}{2}$

$$= \frac{2.4 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$$

أجد الناتج في أبسط صورة

إذن، معدّل الوحدة لكميّة فيتامين C في الغرام الواحد من الفُلْفُل الأصفر هو $\frac{2.4 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$

- أوضح للطلبة أهمية إيجاد معدل الوحدة لنسبتين مختلفتين، لإجراء المقارنات في المسائل الحياتية، ثم أناقش معهم تطبيقًا على ذلك حل مثال 3 على اللوح، وأكد هنا أن السؤال يتضمن مقارنة بين كمية فيتامين C في كل من الجَوْافَة والفلفل الأصفر، وهذا يتطلب إيجاد كمية فيتامين C في الوحدة الواحدة من قياس الكتلة بين الجَوْافَة والفلفل الأصفر أولًا، ثم المقارنة بين معدلي الوحدة.

- أوجّه الطلبة إلى تنفيذ النشاط الآتي؛ للتحقق من امتلاكهم مهارة المقارنة بين نسبتين مختلفتين باستخدام معدل الوحدة.

نشاط: توظيف معدّل الوحدة في المقارنة.

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزوّدهم بسورقة المصادر 2: توظيف معدّل الوحدة في المقارنة.
- أطلب إلى المجموعات البدء بحل الأسئلة في الورقة بعد إشارة مني لهم.
- سجّل الفوز للمجموعة الأسرع والتي يكون حلّها صحيحًا.

تنبيه: من الأفضل أن يُسجل الطلبة النتائج بأنفسهم، لكن تأكد من تحقق الهدف من النشاط، وهو حساب معدّلات الوحدة ومقارنتها.

أخطاء شائعة:

قد يظن بعض الطلبة خطأً أن 30 min تساوي 0.3 h وأن 15 min تساوي 0.15 h؛ ولعلاج ذلك أؤكد للطلبة أهمية القسمة على 60 عند التحويل من دقيقة إلى ساعة.

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-10) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

توسعة: أوجه الطلبة إلى البحث على

شبكة (الإنترنت) عن نبات الكودزو وسبب تسميته بالوحش الكلوروفيلي.

✓ **إرشاد:** في السؤال 11 أوضّح للطلبة أنه لتحديد كتلة العلب ذات سعر الوحدة الأقل، فإن الطريقة الأفضل هي إيجاد معدّل الوحدة.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى فقرة (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (15-22).
- أرصد آية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 11, 12, 14 كتاب التمارين: (1-5)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (13-16) كتاب التمارين: (5-9)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (17-21) كتاب التمارين: (7-11)

الخطوة 3 أَعَارُنْ مَعْدَلِي الْوَحْدَةِ:

$$2.28 \text{ mg} < 2.4 \text{ mg}$$

بما أن معدّل الوحدة كسران هما المقام نفسه، أعَارُنْ البُسْطَيْنِ فقط.

وبما أن البُسْطَ في معدّل الوحدة لفيثامين C في الفُلْفُلِ الأصفر أكبر من البُسْطَ في معدّل الوحدة لفيثامين C في الجَوَافِي، يكون الفُلْفُلُ الأصفر مصدرًا أفضل لفيثامين C.

✓ اتحقق من فهمي:

اشترت ميساء $\frac{4}{5} \text{ kg}$ من التفاح الأحمر بمبلغ JD 1.2 و $\frac{5}{8} \text{ kg}$ من التفاح الأخضر بمبلغ JD 1.25. أي نوعي التفاح سعرة أعلى؟ التفاح الأخضر

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ

أجد معدّل الوحدة لكل مما يأتي:

- 1 كوب من الماء إلى ثلث كوب من مُركَّب عصير البرتقال. 2
- 2 قراءة 5 صفحات من كتاب في نصف ساعة. 10
- 3 JD 0.75 ثمن $\frac{3}{5} \text{ kg}$ من الليمون. 1.25
- 4 سباق الجري: يُمكنُ لمتسابق جري بطيء قطع مسافة $\frac{3}{5} \text{ km}$ في $\frac{1}{12} \text{ h}$ ، أجد معدّل ما يقطعهُ المتسابق في الساعة الواحدة. 7.2 km
- 5 تجارة: يقدم أحد المحال التجارية عرضًا لبيع 12 عبوة من المياه المعدنية بـ JD 3.6. أجد سعر العبوة الواحدة. JD 0.3
- 6 نباتات: ينمو نبات الكودزو بمعدل 7.5 cm في 6 h، كم سنتيمترًا ينمو هذا النبات في اليوم الواحد؟ 30
- 7 شعارات: يطبخ ناد رياضي 300 شعارة على قُصَاصٍ مُتنسّية ومشجّعة في $2\frac{1}{2} \text{ h}$. أجد عددة الشعارات التي يطبخها في 5 h 600

معلومة

الكودزو نبات من فصيلة البازلاء، موطنه الأصلي اليابان، ينمو بعشوائية وبوتيرة سريعة؛ لذا يُسمى (الوحش الكلوروفيلي).



✓ إرشادات:

- قد يختلف تصنيف الطلبة من درس إلى آخر تبعًا لأدائهم. فمثلاً، قد يكون أداء أحد الطلبة دون المتوسط في درس، وفوق المتوسط في درس آخر.
- في الأسئلة (15-18) (تبرير) سأحصل على إجابات متعددة من الطلبة؛ لذا أرشدهم للعودة إلى تعريف المعدّل والنسبة، وأوضّح لهم أن كل معدّل نسبة، وليست كل نسبة معدّلًا.

المفاهيم العابرة للمواد

- أوكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 8 أوكد أهمية الرياضة ولا سيما رياضة المشي للحفاظ على جسم سليم.
- في المعلومة المرتبطة بالأسئلة (11-13)، أعزز وعي الطلبة في الحفاظ على البيئة، فأوضّح لهم أهمية استخدام السيارات الكهربائية لتقليل التلوث الصادر عن عوادم السيارات.

البحث وحل المسائل :

رياضة القرفصاء

- أطلب إلى 3 طلبة لعب رياضة القرفصاء، وأطلب إلى بقية طلبة الصف إحصاء عدد مرات قرفصة كل طالب / طالبة من الطلبة الثلاثة (n)، مقابل الزمن بأجزاء من الدقيقة (s) وكتابة النسبة بين عدد المرات والزمن بالصورة $n:s$.
- أطلب إلى الطلبة إيجاد معدل الوحدة (عدد المرات في الدقيقة الواحدة) وتقريب الإجابة لأقرب عدد صحيح.
- أسأل الطلبة: أي الطلبة عمل أكثر عدد من مرات القرفصاء في الدقيقة الواحدة؟

توسعة: أطلب إلى الطلبة إيجاد عدد مرات

القرفصاء في $\frac{1}{12} h$ لكل طالب / طالبة.

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا

وحدات القياس

اختلفت وحدات القياس على مرّ الزمان والمكان، وقد تسبب ذلك في مشكلات عدة؛ لذا وُجد نظام الوحدات الدولي الذي يتضمن -مثلاً- وحدات قياس الطول، والزمن، والكتلة، وشدة التيار الكهربائي، والضغط، والسرعة، وغيرها.

أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة (الإنترنت) عن موقف حياتي يتضمن التحويل بين وحدة قياس أو أكثر من هذه الوحدات.

تعليمات المشروع

- أوزع الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة البدء بتحضير المشروع.
- أطلب إلى أفراد المجموعات تنفيذ الخطوة 1 من خطوات المهمة (1) في مشروع الوحدة، وهي اختيار شركة المياه، واختيار الملح المعدني، وكتابة كتلته في كل عبوة في العمود الثاني، ثم إيجاد ناتج $\frac{y}{x}$ في العمود الثالث.

8 **رياضة:** يُمكن لوداد مشي $7\frac{1}{2} km$ في $1\frac{1}{2} h$. أجد معدل ما يمكن لوداد أن تمشي

في ساعة واحدة. $5 km$

9 بين الجدول الآتي أثمان 3 علب مختلفة الكتلة من اللبنة. أجد كتلة العلب ذات سعر

الوحدة الأقل: **العلبة التي كتلتها $1 kg$**

أسعار اللبنة	كتلة العلب (kg)	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
	السعر (JD)	2.8	1.5	0.8

10 **ماء:** خزانا ماء متماثلان، يُملأ الأول بمعدل $\frac{3}{4} m^3$ في $\frac{2}{3} h$ ، والثاني بمعدل $\frac{5}{8} m^3$ في $\frac{1}{2} h$. أي الخزانين سيمتلئ أولاً؟

يمتلئ الأول بمعدل $\frac{1}{8} m^3 / h$ ، والثاني بمعدل $\frac{1}{4} m^3 / h$. الثاني يمتلئ أولاً.

وقود: إذا كان معدل استهلاك الوقود لإحدى السيارات $10.6 L$ لكل $100 km$:

11 ما معدل الوحدة لاستهلاك السيارة من الوقود؟ $0.106 L / km$

12 ما كمية الوقود التي تستهلكها السيارة إذا قطعت مسافة $50 km$ ؟ $5.3 L$

13 ما المسافة التي يمكن للسيارة أن تقطعها بـ $100 L$ من الوقود؟ $943.4 km$

14 **اسماء:** أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة. $880 km$

معلومة

تعد السيارات الهجينة والكهربائية البديل الآمن لتقليل استهلاك الوقود.



مهارات التفكير العليا

تبرير: أبين ما إذا كانت كل من العبارات الآتية صحيحة دائماً أم صحيحة أحياناً أم غير صحيحة أبداً، موضحاً ذلك بأمثلة مناسبة: (20 - 15) **أنظر ملحق الإجابات.**

15 كل نسبة معدل. 16 كل معدل نسبة.

17 كل معدل وحدة نسبة. 18 لا يمكن أن يكون بسط معدل الوحدة 1

تبرير: أي الحالتين الآتيتين يزداد فيها المعدل $\frac{x(JD)}{z kg}$ ؟ أعطي مثلاً يوضح ذلك:

19 عندما تزداد x ولا تتغير z . 20 عندما تزداد z ولا تتغير x .

21 **مسألة مفتوحة:** اكتب مسألة حياتية أحوّل فيها النسبة إلى معدل الوحدة. **أنظر إجابات الطلبة.**

22 **اكتب:** كيف أجد معدل الوحدة من نسب كسرية؟ **أنظر إجابات الطلبة.**

إرشاد

لأحل المسائل (15-18)، أوظف تعريفات النسبة والمعدل ومعدل الوحدة.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إن لزم الأمر، أتحدث من فهم الطلبة بتوجيه سؤال لهم، مثل:

« أجد معدل الوحدة لكل مما يأتي:

- 1 $\frac{160 km}{2 h}$ 2 $\frac{JD 4}{\frac{1}{2} kg}$ 3 $\frac{\frac{1}{4} L}{\frac{1}{2} s}$ 4 $\frac{0.6 m}{2 s}$

نتائج الدرس:

- تعرّف التناسب.
- تمييز التناسب من خلال نسبتين معلومتين.
- تبرير الحكم على نسبتين أنّهما تشكّلان تناسبًا.
- حلّ التناسب.

نتائج التعلّم القبلي:

- كتابة النسبة بصور مختلفة.
- إجراء عمليتي الضرب والقسمة على الأعداد الصحيحة والعشرية.
- إجراء عمليات الضرب والجمع والطرح على المقادير الجبرية.

مراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أكتب الجدول الآتي على اللوح.

$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{8}{10}$
$\frac{12}{15}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{6}{18}$	$\frac{12}{9}$

- أسأل الطلبة:

« كيف نبسط النسبة؟ بقسمة بسطها ومقامها على العامل المشترك الأكبر بينهما.

« أي النسب في أبسط صورة؟ $\frac{1}{3}$ ، $\frac{4}{3}$

« كيف نعرف أن النسبتين متكافئتان؟ بإجراء عملية الضرب أو القسمة على إحداها للحصول على الأخرى.

فكرة الدرس

أميّز التناسب من خلال نسبتين معلومتين، وأحلّه.

المصطلحات

التناسب، طرفا التناسب، نسبتان متكافئتان، وسطا التناسب، الضرب التبادلي، حلّ التناسب.

أستكشف



يحتوي كوبان من الحليب على 560 mg من الكالسيوم، تقول ديمة إنّ كمية الكالسيوم في كوب ونصف من الحليب تساوي 420 mg، هل ما تقول ديمة صحيح؟

التناسب والنسب المتكافئة

مفهوم أساسي

- **بالكلمات:** **التناسب** (proportion) هو مساواة بين نسبتين، وفي هذه الحالة تُسمى النسبتان **نسبتين متكافئتين** (equivalent ratios).

- **بالرموز:** $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ أو $a:b = c:d$ حيث $b \neq 0, d \neq 0$ وتُسمى الأعداد a, d **طرفي التناسب** (extremes)، والأعداد b, c **وسطي التناسب** (mean).

يمكننا تحديد إن كانت النسبتان متكافئتين بتبسيطهما أو إيجاد مُعدّل الوحدة لكل منهما، ثم مقارنة الناتجين.

مثال 1 هل تمثل كل نسبتين مما يأتي تناسبًا؟

1 6:8, 18:24

الطريقة 1: أبسط النسبتين:

$$\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{18}{24} = \frac{3}{4}$$

أقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر 2

أقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر 6

بما أن النسبتين متساويتان بعد التبسيط، إذن، فهما تشكّلان تناسبًا.

إرشاد: إذا واجه بعض الطلبة صعوبة في تحديد النسب المتكافئة، أقدم أمثلة مختلفة على كتابة النسب بأبسط صورة.

« أي النسب متكافئة؟

$$\frac{1}{3}, \frac{3}{9}, \frac{6}{18} \text{ متكافئة، حيث إن أبسط صورة لكل منها } \frac{1}{3}$$

$$\frac{4}{3}, \frac{12}{9}, \frac{8}{6} \text{ متكافئة، حيث إن أبسط صورة لكل منها } \frac{4}{3}$$

$$\frac{8}{10}, \frac{12}{15} \text{ متكافئة، حيث إن أبسط صورة لكل منها } \frac{4}{5}$$

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (أستكشف)، ثم أسألهم:
« ما الوحدة mg؟ وما علاقتها بالـ kg؟ وحدة قياس كتلة، وتساوي 0.001 kg.
« كيف نتحقق من قول ديمة؟ بإيجاد ما يحتويه كوب الحليب الواحد من الكالسيوم، ثم إيجاد ما يحتويه كوب ونصف من الحليب.
« هل توجد طرائق أخرى للتحقق من قول ديمة؟
• أناقش الطلبة في إجاباتهم عن طريق توجيه أسئلة، مثل:
« ما رأيكم في إجابة زميلكم / زميلتك؟
« من يتفق مع إجابة زميله / زميلتها؟
• أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أقدم للطلبة مفهوم التناسب بالكلمات والرموز بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب، وأبين لهم أن التناسب يكون بين نسبتين متكافئتين بحيث نضع إشارة المساواة بينهما.
• أؤكد أماكن وجود طرفي التناسب ووسطيه، واستثناء الصفر من مقامي النسبتين.
• أناقش مع الطلبة حل المثال 1 على اللوح بالطريقتين المعروضتين، وأبين مزايا كل منهما، وأسألهم: متى تُستخدم كل طريقة من الطريقتين؟
• أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط الآتي، بوصفه تطبيقاً على التناسب:

تنبيه: قد لا يدرك الطلبة الفرق بين النسبة والتناسب؛ لذا أشرح الفرق بينهما بأمثلة مناسبة، وأشجع الطلبة على مناقشة (متى تُستخدم النسبة؟ ومتى يُستخدم التناسب؟) والمقارنة بينهما.

نشاط: ألون لأشكّل تناسباً.

- أوزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزودهم بورقة المصادر 3: ألون لأشكّل تناسباً.
• أطلب إلى الطلبة تلوين دوائر في كل مجموعة بلونين مختلفين للحصول على تناسب، وذلك وفقاً لما يأتي:
« تلوين الدوائر داخل أحد المربعات على اليسار بلونين مختلفين، وكتابة النسبة بين اللونين.
« تلوين الدوائر داخل أحد المربعات على اليمين باستعمال اللونين المستخدمين في الخطوة السابقة، بنسبة مُكافئة للنسبة على اليسار، وكتابة النسبة بين اللونين.
• أطلب إلى المجموعات كتابة التناسب الذي حصلوا عليه.
• أطلب إلى أفراد المجموعات تبادل الأعمال في ما بينهم؛ للتحقق من سلامة الأداء.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرّر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكلّ من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفّز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حلّ التدريب الوارد في بند (أتحقّق من فهمي) بعد كلّ مثال، ثمّ أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2

- أقدم للطلبة مفهوم الضرب التبادلي، وأؤكد لهم أنه طريقة من طرائق الكشف عن التناسب وحله.
- أناقش مع الطلبة حل المثال 2 على اللوح، وأذكرهم بخواص حل المعادلات الخطية في أثناء حل فرعيّ المثال، وأوضح لهم أن المجهول يمكن أن يكون على شكل مقدار جبري أو حد جبري.

إرشادات:

- قبل حل المثال 2 مع الطلبة، أناقشهم في القيم المستثناة عند اختبار وجود تناسب، وأربطها بخاصية الضرب التبادلي.
- في الفرع 3 من المثال 2، أبدأ بخطوة الضرب التبادلي لحل المسألة، وأطلب إلى الطلبة ملاحظة أن المعادلة الناتجة تحوي متغيراً على طرفيها، وأذكرهم بخصائص المساواة لحلها.

أخطاء شائعة: قد يخطئ بعض الطلبة في رأيهم أن 3 : 9 تكافئ نسبة 24 : 8؛ لأن النسبتين 3:1 و 9:3 تحتويان الأرقام نفسها.

الطريقة 2: أجد معدّل الوحدة للنسبتين:

الخطوة 1	الخطوة 2	الخطوة 3
أجد معدّل الوحدة للنسبة الأولى	أجد معدّل الوحدة للنسبة الثانية	أقارن معدّلَي الوحدة
$\frac{6}{8} = \frac{6 \div 8}{8 \div 8} = 0.75$	$\frac{18}{24} = \frac{18 \div 24}{24 \div 24} = 0.75$	$0.75 = 0.75 \checkmark$

بما أنّ معدّلَي الوحدة متساويان، إذن، النسبتان تمثلان تناسباً، أي أنّ $18:24 = 6:8$

أتحقّق من فهمي:

- 2 5:3 , 25:15 **تناسب** 3 1:4 , 3:16 **ليس تناسباً**

في أيّ تناسب $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ يكون حاصل ضرب طرفي التناسب مساوياً لحاصل ضرب وسطَي التناسب $a \times d = b \times c$ ، وتُسمى هذه الخاصية **الضرب التبادلي** (cross multiplication).

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$

إذا كان أحد أطراف التناسب غير معروف فإِنَّهُ يُمكننا استعمال خاصية الضرب التبادلي لإيجاده، وهذا ما يُسمى **حلّ التناسب** (solve proportion).

مثال 2

أحلّ كلّاً من التناسبات الآتية:

1 $\frac{7}{8} = \frac{a}{40}$

$$a \times 8 = 7 \times 40$$

$$8a = 280$$

$$\frac{8a}{8} = \frac{280}{8}$$

$$a = 35$$

خاصية الضرب التبادلي

أضرب

أقسم طرفي المعادلة على 8

أُنتِظ

الوحدة 5

$$2 \quad \frac{63}{28} = \frac{9}{y}$$

$$y \times 63 = 9 \times 28$$

$$63y = 252$$

$$\frac{63y}{63} = \frac{252}{63}$$

$$y = 4$$

خاصية الضرب التبادلي

أضرب

أقسم طرفي المعادلة على 63

أبسط

$$3 \quad \frac{12}{x-2} = \frac{32}{x+8}$$

$$32(x-2) = 12(x+8)$$

$$32x - 64 = 12x + 96$$

$$-12x \quad -12x$$

$$20x - 64 = 96$$

$$+64 \quad +64$$

$$20x = 160$$

$$\div 20 \quad \div 20$$

$$x = 8$$

خاصية الضرب التبادلي

خاصية التوزيع

أطرح 12x من الطرفين

أجمع 64 لكلا الطرفين

أقسم طرفي المعادلة على 20

أتحقق من فهمي:

$$4 \quad \frac{d}{5} = \frac{1}{35}$$

$$\frac{1}{7}$$

$$5 \quad \frac{7}{b} = \frac{28}{3}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$6 \quad \frac{x}{12-x} = \frac{10}{30}$$

$$3$$

مثال 3: من الحياة



شركات: في إحدى شركات الحواسيب، كانت نسبة العاملين في قسم البرمجة إلى العاملين في قسم التسويق 3 : 8، فإذا كان عدد المبرمجين 27، فما عدد العاملين في قسم التسويق؟

اكتب تناسباً وأحلّه، وأفرض أن عدد العاملين في قسم التسويق x.

$$\frac{\text{العاملون في قسم البرمجة}}{3} = \frac{\text{العاملون في قسم التسويق}}{8}$$

15

مثال 3: من الحياة



- أناقش مع الطلبة حل المثال 3 على اللوح، بوصفه تطبيقاً حياً على حل التناسب، وأبين لهم ضرورة وضع القيم في مكانها الصحيح كما تشير الأسهم.
- أطلب إلى الطلبة كتابة التناسب الموجود في السؤال بأشكال أخرى، وحله، ومقارنة الحلول الناتجة معهم بحل المسألة؛ للتأكد من صحة الحل، وأناقش معهم الخطأ، وأقدم لهم الصواب.

إرشاد: في المثال 3 أستخدم الأقلام الملونة في أثناء حل السؤال، لأبين للطلبة الأماكن الصحيحة لكل قيمة من قيم التناسب.

أخطاء شائعة:

قد يخطئ بعض الطلبة في كتابة التناسب عند حل المسائل الحياتية، ويرجع ذلك إلى عدم تحليل المسألة وفهمها بصورة صحيحة، فمثلاً: قد يكتب طلبة التناسب في المثال 3 بإحدى الصور: $\frac{3}{x} = \frac{8}{27}$ ، $\frac{8}{3} = \frac{27}{x}$ ؛ ولحل المشكلة أدرب الطلبة على كتابة التناسب بصورة لفظية، ثم التعويض عن الصورة اللفظية بالأعداد المناسبة من معطيات المسألة وتحديد المجهول، ثم أوجههم للتحقق من معقولية الإجابة.

التدريب

4

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل 11، 12، (1-8) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- في المسألتين 12 و 13 أذكر الطلبة بأهمية كتابة التناسب كتابة صحيحة؛ للحصول على إجابة صحيحة.
- يمكن حل السؤال 17 بأكثر من طريقة، أرجع إلى الأسئلة المتعلقة ببند (أستكشف) في بداية الدرس.

توسعة: في السؤال 13 أطلب إلى الطلبة كتابة تناسب آخر لطول امرأة وعرض كتفها معتمدين على المعلومة الموجودة في السؤال.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (19 - 18).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

إرشاد: عند إجابة السؤال 19 (مسألة مفتوحة) سأحصل على إجابات متنوعة؛ لذا أحرص على عرض نماذج مميزة من إجابات الطلبة.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (15 - 17) كتاب التمارين: (1 - 7)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 9, 10, 17, 18 كتاب التمارين: (6 - 13)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (10, 17 - 19) كتاب التمارين: (9 - 15)

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

فرقة التناسب

- أوزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزودهم بورقة المصادر 4: فرقة التناسب.
- أطلب إلى المجموعات قص البطاقات، واخلطها.
- أطلب إلى الطلبة في المجموعات تناوب سحب البطاقات، وكتابتها بأبسط صورة.
- من يجد بطاقتين لنسبتين تشكّلتان تناسبًا، يفرق بأصابعه، ويحتفظ بالبطاقتين.
- يسجل الفوز لمن يحصل على أكبر عدد من البطاقات.
- بعد أن تنهي المجموعات النشاط أسألهم: «ما البطاقتان اللتان لم تتمكنوا من ربطهما ببطاقات أخرى؟ 6:25 و 9:21»
- أطلب إلى المجموعات إيجاد نسبة مكافئة للنسبة المكتوبة على كل بطاقة.

خاصية ضرب التبادلي

$$3x = 8 \times 27$$

$$3x = 216$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{216}{3}$$

$$x = 72$$

أضرب

أقسم على 3

أبسط

إذن، عدد العاملين في قسم التسويق 72 عاملاً.

أتحقق من فهمي:

في أحد الصفوف الأساسية، كانت نسبة الطلاب إلى الطالبات 5 : 6، فإذا كان عدد الطالبات في الصف 18، فما عدد الطلاب؟ 15



أدرب وأحل المسائل

هل تمثل كل نسبتين مما يأتي تناسبًا؟ أبرز إجابتني.

1 $\frac{3}{7}, \frac{15}{35}$

2 $\frac{7.5}{3}, \frac{30}{12}$

3 $\frac{44}{11}, \frac{18}{4}$

4 دفع أشرف JD 2.4 ثمنًا لـ 3 kg من البرتقال، ثم دفع JD 4 ثمنًا لـ 5 kg أخرى.

أتحقق من تناسب ما دفعة أشرف ثمنًا لـ 3 kg من البرتقال مع ما دفعة ثمنًا لـ 5 kg للبرتقال، وأبرز إجابتني.

لـ 3 kg ثمنًا 4 JD، ولـ 5 kg ثمنًا 2.4 JD، $\frac{4}{3} = 1.33$ ، $\frac{2.4}{5} = 0.48$ ، لأن المعدل الوحدة في الحالتين 0.8.

أحل كلًا من التناشبات الآتية:

5 $\frac{21}{84} = \frac{a}{12}$ 3

6 $\frac{5}{3} = \frac{65}{y}$ 39

7 $\frac{d}{3} = \frac{1}{18}$ $\frac{1}{6}$

8 $\frac{4}{b} = \frac{24}{3}$ $\frac{1}{2}$

9 $\frac{5}{15} = \frac{x}{x+8}$ 4

10 $\frac{x-3}{x+7} = \frac{1}{3}$ 8

11 **علوم:** نسبة الملح إلى الماء في سائل هي 1:5، إذا احتوى السائل على 60 g من الماء، فكم غرامًا من الملح يحوي السائل؟ 12

12 **عمل منزلي:** نعد سمر عصير فاكهة بمزج 150 mL من عصير البرتقال مع 100 mL من عصير الجزر. إذا استعملت سمر 600 mL من عصير البرتقال، فما كمية عصير الجزر الذي استعملته؟ 400 mL

أذكر

يمكنني حل معادلة تحتوي على متغير واحد في أحد طرفيها باستخدام خصائص المساواة.

(1) تناسب لأن

$$3 \times 35 = 7 \times 15$$

(2) تناسب لأن

$$7.5 \times 12 = 3 \times 30$$

(3) ليس تناسبًا لأن

$$44 \times 4 \neq 11 \times 18$$

إرشاد: أطلب إلى الطلبة تسجيل التناسبات جميعها التي يحصلون عليها في نشاط (فرقة التناسب).

- التناسبات كما في الجدول الآتي:

12:36=8:24=6:18=1:3	8:10=12:15=4:5	16:24=10:15=2:3
44:33=9:3=15:5=3:1	9:12=15:20=3:4	24:40=21:35=3:5
8:6=12:9=4:3	96:88=132:121=12:11	75:70=90:84=15:14
9:6=15:10=3:2	81:72=108:96=9:8	70:65=98:91=14:13

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجبًا منزليًا، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:



- أحفز الطلبة على تصفح الموقع الإلكتروني (الذي سيظهر عند مسح الرمز المجاور) في المنزل، والاستمتاع بالمسائل التي يحويها عن تمييز النسب التي تشكل تناسبًا.

✓ **إرشاد:** يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

⚠ **تنبيه:** تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى أفراد المجموعات تنفيذ الخطوة 1 من خطوات المهمة (1) في مشروع الوحدة، وهي: التحقق من تناسب كل نسبتين في العمود الثالث.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

« أبين ما إذا كانت كل نسبتين في ما يأتي تمثلان تناسبًا أم لا:

1 2:3 , 4:6

2 $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{9}$

« أجد القيمة المجهولة في كل مما يأتي:

3 $\frac{1}{2} = \frac{x}{14}$

4 $\frac{x-3}{3} = \frac{6}{9}$

الوحدة 5

13 **علوم:** المرأة التي طولها 164 cm يكون عرض كتفها 42 cm تقريبًا. أجد طول امرأة عرض كتفها 42.6 cm مقربًا لإجابة لأقرب جزء من عشرة. **166.3 cm**

14 **معلومات:** نسبة مساحة المحيط الهادي إلى مساحة سطح الأرض هي 3:10، أجد مساحة المحيط الهادي إذا كانت مساحة سطح الأرض 510072000 km^2 **153021600 km²**



إذا كانت كتلة 5 بطاريات من نوع AA تساوي 115 g، أجد كتلة:

15 بطارية واحدة. **23 g**

16 8 بطاريات. **184 g**

معلومة

تغطي المياه حوالي 71% من سطح الأرض، والمحيط الهادي أكثر سطح مائي على سطح الأرض.



17 **حلب:** أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة.

صحيح؛ لأن حل المعادلة $\frac{500}{x} = \frac{1}{1.3}$ هو $x = 420$

مهارات التفكير العليا

معلومة

كان مصدر اللون الأرجواني في العصور القديمة نوعًا من المحار الذي ينتج إفرازات ذات صبغة أرجوانية.



18 **تبرير:** مزج أربعة طلبة في حصة الفن اللون الأحمر واللون الأزرق للحصول على اللون الأرجواني، وبيّن الجدول المجاور الكتيبات التي استخدمها كل طالب. أي الطلبة حصل على درجة مختلفة من اللون الأرجواني؟ أبرّر إجابتي.

الطالب	اللون الأزرق (كوب)	اللون الأحمر (كوب)
سامي	$1\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
لين	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
وليد	$4\frac{1}{2}$	2
سمر	5	$2\frac{1}{2}$

وليد؛ لأن نسبة الأزرق إلى الأحمر عنده $\frac{4}{9}$ وما تبقى من النسب $\frac{1}{2}$

19 **مسألة مفتوحة:** أكتب موقفًا حيائيًا فيه تناسب مبيّن السبب، ثم أشرح كيف أجعل الموقف لا يشكل تناسبًا. **أنظر إجابات الطلبة.**

20 **اكتب:** كيف أحدد إن كانت نسبتان تمثلان تناسبًا؟

أنظر إجابات الطلبة.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 14 أؤكد أهمية المحيطات في الحفاظ على التوازن البيئي، وأناقشهم في طرائق المحافظة عليها من التلوث.

نتائج الدرس:

- تعرّف علاقة التناسب.
- اختبار وجود علاقة تناسب بين كميتين.
- إنشاء جدول يمثل علاقة تناسب بين كميتين.
- تمثيل علاقة تناسب على المستوى الإحداثي.
- حل مسائل حياتية تتضمن علاقات تناسب.

نتائج التعلم القبلي:

- إيجاد نسب مكافئة لنسبة معطاة.
- اختبار وجود تناسب بين نسبتين.
- إيجاد معدل الوحدة لنسبة معطاة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد

التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أرسم على اللوح الجدول الآتي:

كرات زرقاء	:	كرات حمراء
	:	

- أطلب إلى مجموعة ثنائية الوقوف على جانبي علامة النسبة (:).
- أطلب إلى كل فرد كتابة عدد أقل من 50 في الجانب الذي يقف فيه.
- أطلب إلى فردي المجموعة إعطاء نسبة عدد الكرات الحمراء إلى عدد الكرات الكلي.
- أول من يعطي النسبة الصحيحة يكسب نقطة.
- أكرّر النشاط مرات أخرى مع طلبة آخرين.

استكشف



ارتفاع المجموعة (mm)	عدد الأعمدة العرضي	معدل الوحدة لارتفاع العرضي
7	5	
14	10	
21	15	

نشاط: بين الشكل المجاور ارتفاع 3 أعمدة من قطع بلاستيكية. أملأ الجدول المجاور، ثم أجب عن السؤالين الآتيين:

- 1) أصف ما لاحظته.
- 2) أكتب علاقة تربط بين عدد القطع البلاستيكية في أحد الأعمدة وارتفاع ذلك العمود.

فكرة الدرس

أعرّف علاقة التناسب، وأمثلها في المستوى الإحداثي.

المصطلحات

علاقة التناسب

علاقة التناسب (proportional relationship): هي علاقة بين كميتين لجميع نسبتهما معدل الوحدة نفسه. ويمكن

تحديد ذلك باستخدام جدول يمثل تلك العلاقة.



عدد الدقائق (min)	2	6	18
عدد الصفحات	5	15	45

قراءة: سجلت سلوى الدقائق التي تحتاجها لقراءة عدد من الصفحات في الجدول المجاور، هل توجد علاقة تناسب بين عدد الصفحات والزمن بالدقائق؟

لتحديد وجود علاقة تناسب بين عدد الصفحات والزمن بالدقائق، أجد معدل الوحدة لكل نسبة في الجدول:

$$\frac{\text{عدد الصفحات}}{\text{عدد الدقائق}} \rightarrow \frac{5}{2} = 2.5, \frac{15}{6} = 2.5, \frac{45}{18} = 2.5$$

بما أن معدلات الوحدة لجميع النسب متساوية، إذن، توجد علاقة تناسب بين عدد الصفحات والزمن بالدقائق.

تحقق من فهمي

أعمار: بين الجدول المجاور العلاقة بين طول الإنسان وعمره بالسنوات، هل هذه علاقة تناسب؟ أبرز إجابتي.

العمر (yr)	4	6	9	12
الطول (m)	1	1.1	1.3	1.5

ليست تناسباً لأن النسب غير متساوية.

$$\frac{1}{4} = 0.25, \frac{1.1}{6} = 0.18, \frac{1.3}{9} = 0.14, \frac{1.5}{12} = 0.125$$

إرشاد: يمكنني تغيير مجال الأعداد في نشاط التهيئة التي

أعطيتها للطلبة لأكيف النشاط كيفما أريد؛ ليصبح أسهل أو أصعب.

- أوزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم تنفيذ النشاط في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
« هل النسب بين الارتفاع وعدد الأقراص متكافئة؟ **نعم.** »
« ما العلاقة بين معدّل الوحدة في النسب جميعها؟ **متساوية.** »
« ماذا نسمي العلاقة بين ارتفاع الأقراص وعددها؟ **تختلف الإجابات.** »
- ناقش الطلبة في إجاباتهم عن طريق توجيه أسئلة، مثل:
« ما رأيكم في إجابة زميلكم / زميلتك؟ »
« من يتفق مع إجابة زميله / زميلتها؟ »
- أعزّز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أقدم للطلبة مفهوم علاقة التناسب، وأربطه بمعدل الوحدة، وأبينّ لهم أن علاقة التناسب علاقة بين كميتين لجميع نسبهما معدل الوحدة نفسه.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 1 على اللوح، وأركز على إيجاد معدّل الوحدة للتحقق من وجود علاقة تناسب طبقاً للتعريف.

⚠ أخطاء شائعة: قد يخطئ بعض الطلبة في حساب معدل الوحدة لعدد من النسب للحكم على وجود علاقة تناسب، ولعلاج ذلك أوجههم إلى تأمل تعريف علاقة التناسب الذي يؤكد وجوب تساوي معدل الوحدة للنسب جميعها.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في المثال 1 أعزّز وعي الطلبة حول فوائد القراءة، وأهميتها في بناء الشخصية وضمان التعلم المستمر.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرّر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكلّ من اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وأحفّز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني: ✓

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كلّ مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

المثالان 2 و 3: من الحياة



- أوضح للطلبة أنه في حال وجود جدول يمثل العلاقة يمكننا إيجاد معدل الوحدة؛ لتحديد ما إذا كانت تمثل علاقة تناسب أم لا، أما إذا كانت العلاقة غير ممثلة في جدول، فيتعين علينا إنشاء جدول لتنظيم قيم العلاقة أولاً، ثم إيجاد معدل الوحدة لكل نسبة في الجدول.
- ناقش مع الطلبة حل المثال 2 على اللوح، وأوضح لهم آلية تعبئة الجدول بزيادة المسافة المقطوعة $12\frac{1}{2}$ km كل نصف ساعة.

إرشاد: في المثال 2، قد يجد بعض الطلبة صعوبة في قسمة الأعداد الكسرية؛ لذا أطلب إليهم تحويل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية أولاً.

- ناقش الطلبة في حل المثال 3 الذي لا تمثل العلاقة فيه علاقة تناسب، ثم أسألهم: « في رأيكم، ما الذي جعل العلاقة غير تناسبية؟ وجود قيمة ثابتة (3 دقائق) بدل خدمة للعائلة، وهذا لا يعتمد على عدد أفراد العائلة.

الوحدة 5

ويمكننا أيضاً تحديد ما إذا كانت العلاقة بين كميتين تمثل علاقة تناسب بإنشاء جدول لتنظيم قيم العلاقة، وإيجاد معدل الوحدة لكل نسبة في الجدول.



مثال 2: من الحياة

رياضة: اشترك باسأل في سباق للدراجات الهوائية، فكان يقطع $12\frac{1}{2}$ km كل $\frac{1}{2}$ h، أبتن ما إذا كانت العلاقة بين المسافة التي يقطعها باسأل وعدد الساعات تمثل علاقة تناسب أم لا. كل مدة زمنية تزيد عن التي قبلها بمقدار $\frac{1}{2}$ h، وكذلك تزيد كل مسافة مقطوعة عن التي قبلها بمقدار $12\frac{1}{2}$ km.

الخطوة 1 أنشئ جدولاً يربط بين المسافة المقطوعة وعدد الساعات:

عدد الساعات (h)	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2
المسافة المقطوعة (km)	$12\frac{1}{2}$	25	$37\frac{1}{2}$	50

الخطوة 2 أكتب النسب على شكل كسور، ثم أجد معدل الوحدة لكل نسبة:

$$\frac{\text{المسافة المقطوعة}}{\text{عدد الساعات}} \rightarrow \frac{12\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 25, \frac{25}{1} = 25, \frac{37\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}} = 25, \frac{50}{2} = 25$$

بما أن معدلات الوحدة لجميع النسب متساوية، إذن، العلاقة بين المسافة المقطوعة والزمن تمثل علاقة تناسب.

اتحقق من فهمي:

تدخّر لميش من تصرفها 3 دقائق كل أسبوعين. أبتن ما إذا كانت العلاقة بين ما تدخّره لميش وعدد الأسابيع تمثل علاقة تناسب أم لا. **انظر الهامش.**

مثال 3: من الحياة

متجّع: إذا كان سعر تذكرة الدخول لأحد المنتجعات السياحية العائلية JD 7 للفرد إضافة إلى JD 3 بدل خدمات للعائلة، أبتن ما إذا كانت العلاقة بين المبلغ وعدد أفراد العائلة تمثل علاقة تناسب.

الخطوة 1 أنشئ جدولاً يربط بين عدد أفراد العائلة والمبلغ:

عدد الأفراد	1	2	3	4
المبلغ (JD)	10	17	24	31

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

عدد الأسابيع	2	4	6	8
التوفير (JD)	3	6	9	12

علاقة تناسب؛ لأن النسب متساوية: $\frac{3}{2}, \frac{6}{4} = \frac{3}{2}, \frac{9}{6} = \frac{3}{2}, \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$



- يحمل المثال 4 فكرة جديدة، وهي تمثيل العلاقة في المستوى الإحداثي لتحديد ما إذا كانت تمثل علاقة تناسب أم لا. أيّن للطلبة أنه إذا كان التمثيل البياني للعلاقة خطاً مستقيماً يمر بنقطة الأصل فإنها تمثل علاقة تناسب.

إرشاد: أوضح للطلبة أننا لا نحتاج في هذه الطريقة إلى إيجاد معدل الوحدة لكل نسبة في الجدول.

- أناقش حل المثال 4 مع الطلبة على اللوح، وأتدرج معهم في خطوات التمثيل، وأكد لهم أهمية وضع الزمن على المحور x وكمية الماء على المحور y .

أخطاء شائعة:

- قد يخطئ بعض الطلبة في تمثيل الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي؛ لذا أتابع عملهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة باستمرار.
- قد يخطئ بعض الطلبة في الحكم على وجود علاقة تناسب من المستقيم الذي يمثلها بيانياً من دون التحقق من مروره بنقطة الأصل؛ لذا أوجه الطلبة إلى خصائص التمثيل البياني الذي يمثل علاقة تناسب.
- قد يخلط الطلبة بين مفهومي علاقة تناسب والعلاقة الخطية، ولحل المشكلة يمكن المقارنة بين الصيغة العامة للعلاقات التناسبية والصيغة العامة للعلاقات الخطية، ومعرفة أن كل علاقة تناسب هي علاقة خطية، وليس العكس صحيحاً.

الخطوة 2 أكتب النسب على شكل كسور، ثم أجد معدل الوحدة لكل نسبة:

$$\frac{\text{المبلغ}}{\text{عدد الأفراد}} \rightarrow \frac{10}{1} = 10, \frac{17}{2} = 8.5, \frac{24}{3} = 8, \frac{31}{4} = 7.75$$

بما أن معدلات الوحدة لجميع النسب غير متساوية، إذن، العلاقة بين المبلغ وعدد أفراد العائلة لا تمثل علاقة تناسب.

تحقق من فهمي:

عمل: يتقاضى عامل عن كل ساعة عمل JD 5 إضافة إلى JD 4 بدل وجبة طعام، هل العلاقة بين ما يتقاضاه العامل وعدد ساعات عمله علاقة تناسب؟ أبرر إجابتي. **أنظر الهامش.**

يمكننا أيضاً تحديد ما إذا كانت العلاقة بين كميتين علاقة تناسب بتمثيلها في المستوى الإحداثي، فتكون العلاقة علاقة تناسب إذا كان تمثيلها البياني مستقيماً يمر في نقطة الأصل.

مثال 4: من الحياة

ماء: يُضَبُّ ضَبُورٌ في خزان ماء بمعدل 6 L كل دقيقة. أستخدم التمثيل البياني لأبين ما إذا كانت العلاقة بين عدد الدقائق وكمية الماء المُضافة إلى الخزان تمثل علاقة تناسب أم لا، وأبرر إجابتي.

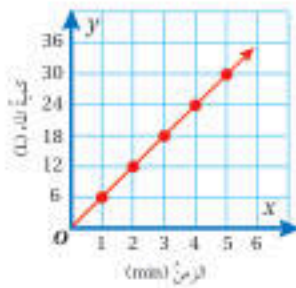
الخطوة 1 أنشئ جدولاً يربط بين كمية الماء والزمن:

الزمن (min)	1	2	3	4	5
كمية الماء (L)	6	12	18	24	30

الخطوة 2 أكتب النسب في الجدول على شكل أزواج مرتبة:

الأزواج المرتبة: (1, 6), (2, 12), (3, 18), (4, 24), (5, 30)

الخطوة 3 أمثل الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي، وأصل بينها بمستقيم.



بما أن التمثيل البياني مستقيم يمر في نقطة الأصل، إذن، العلاقة بين كمية الماء والزمن تمثل علاقة تناسب.

إجابات (تحقق من فهمي 3):

عدد الساعات	1	2	3	4
المبلغ (JD)	9	14	19	24

ليست علاقة تناسب؛ لأن النسب غير متساوية:

$$9, \frac{14}{2} = 7, \frac{19}{3}, \frac{24}{4} = 6$$

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى بِنْد (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَيْهِمْ حُلَّ الْمَسَائِلِ (1 - 11) ضَمَّنَ مَجْمُوعَاتٍ ثَنَائِيَّةٍ دَاخِلِ الْغُرْفَةِ الصَّفِيَّةِ؛ فَهَذِهِ الْمَسَائِلُ تَحْدِيدًا تَرْتَبِطُ ارْتِبَاطًا مُبَاشَرًا بِأَمَثَلَةِ الدَّرْسِ، وَهِيَ تُسْتَعْمَلُ خَاصَّةً لِتَدْرِيبِ الطَّلِبَةِ عَلَى الْمَفَاهِيمِ نَفْسِهَا، بِصَرَفِ النَّظَرِ عَمَّا إِذَا كَانَتِ الْأَسْئَلَةُ فَرْدِيَّةً أَمْ زَوْجِيَّةً.
- إِذَا وَاجَهَ الطَّلِبَةَ صُعُوبَةً فِي حُلِّ أَيِّ مَسْأَلَةٍ، فَإِنِّي أَخْتَارُ أَحَدَ الطَّلِبَةِ مِمَّنْ تَمَكَّنُوا مِنْ حُلِّ الْمَسْأَلَةِ؛ لِمُنَاقَشَةِ اسْتِرَاطِيَّجِيَّتِهِ فِي حُلِّ الْمَسْأَلَةِ عَلَى اللُّوْحِ، وَأَحْفَظُ الطَّلِبَةَ عَلَى طَرَحِ أَيِّ تَسَاوُلٍ عَنْ خُطُواتِ الْحُلِّ الْمُقَدَّمَةِ مِنَ الزَّمِيلِ / الزَّمِيلَةِ.

مَهَارَاتُ التَّفَكِيرِ الْعَلِيَّا

- أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى بِنْد (مَهَارَاتِ التَّفَكِيرِ الْعَلِيَّا)، وَأَطْلُبُ إِلَيْهِمْ حُلَّ الْمَسَائِلِ (14 - 16).
- أَرُصِدُ آيَةَ أَفْكَارٍ غَيْرِ تَقْلِيدِيَّةٍ مِنَ الطَّلِبَةِ، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَى هَؤُلَاءِ الطَّلِبَةِ كِتَابَةَ هَذِهِ الْأَفْكَارِ عَلَى اللُّوْحِ.

إِرْشَادَاتُ:

- فِي السُّؤَالِ 14 (أُكْتَشَفُ الْخَطَأَ)، أَذْكُرُ الطَّلِبَةَ بِأَهْمِيَّةٍ إِيْجَادَ مَعْدَلِ الْوَحْدَةِ لِتَحْدِيدِ مَا إِذَا كَانَتِ الْعِلَاقَةُ تَمَثِّلُ عِلَاقَةً تَنَاسُبٍ أَمْ لَا، وَهَذَا يُؤَكِّدُ أَنَّ الزِّيَادَةَ الثَّابِتَةَ فِي كِلَا الْمَتَغَيِّرَيْنِ لَا تَمَثِّلُ تَنَاسُبًا.
- فِي السُّؤَالِ 15 (تَبْرِيرَ) أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى الرِّبْطِ بَيْنَ عِلَاقَةِ التَّنَاسُبِ وَالتَّنَاسُبِ.

الواجب المنزلي:

أَسْتَعِينُ بِالْجَدْوَلِ الْآتِي لِتَحْدِيدِ الْوَاجِبِ الْمَنْزَلِيِّ لِلطَّلِبَةِ بِحَسَبِ مَسْتَوِيَاتِهِمْ:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 14) كتاب التمارين: (1 - 5)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 12, 15, 17 كتاب التمارين: (4 - 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (14 - 16) كتاب التمارين: (6 - 10)

الوحدة 5

أَتَحَقِّقُ مِنْ فَهْمِي:

أشجار: يبيِّنُ الجدولُ المجاورُ العِلَاقَةَ بَيْنَ تَرَايُدِ قُطْرِ جَذَعِ إِحْدَى الْأَشْجَارِ وَمُرُورِ السَّنَوَاتِ. أَسْتَخْدِمُ التَّمَثِيلَ الْبَيَانِيَّ لِأَيِّنَ مَا إِذَا كَانَتِ الْعِلَاقَةُ تَمَثِّلُ عِلَاقَةً تَنَاسُبٍ أَمْ لَا، وَأَبْرُزُ إِجَابَتِي. **أنظر ملحق الإجابات.**

الزمن (yr)	0	10	20	30	50
القطر (cm)	10	14	18	22	30

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

(1 - 8) **أنظر ملحق الإجابات.**

أَحْدِثُ أَيَّ الْعِلَاقَاتِ الْمَبْنِيَّةِ فِي الْجَدْوَلِ الْآتِي تَمَثِّلُ عِلَاقَةً تَنَاسُبٍ، وَأَبْرُزُ إِجَابَتِي:

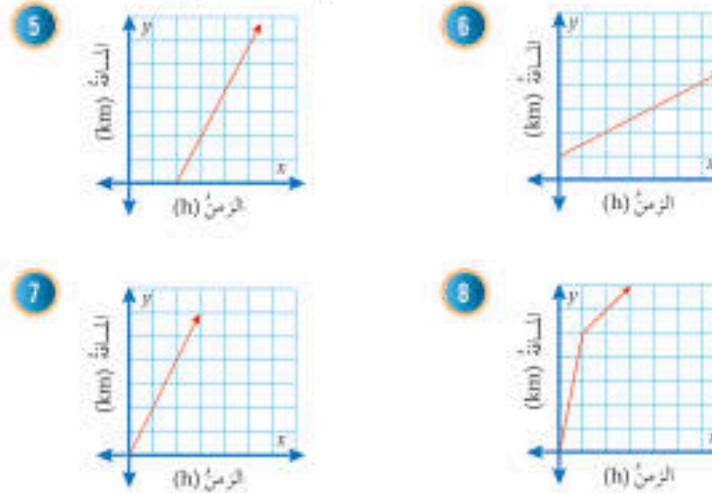
1	الزمن (s)	المسافة (m)
	1	2
	2	4
	4	8

2	النسبة (JD)	عدد القطع
	1	3
	3	5
	5	7

3	الزمن (h)	المبلغ (JD)
	$\frac{1}{2}$	2
	2	8
	3	12

4	الزمن (JD)	الطول (m)
	2	2.5
	3	3.5
	4	4.5

أَحْدِثُ أَيَّ التَّمَثِيلَاتِ الْبَيَانِيَّةِ الْآتِيَّةِ تَمَثِّلُ عِلَاقَةً تَنَاسُبٍ، وَأَبْرُزُ إِجَابَتِي:



أَتَذَكِّرُ:

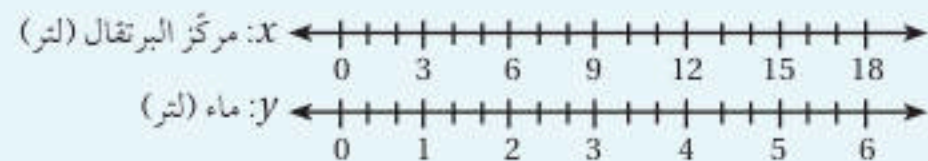
تَمَثِّلُ الْعِلَاقَةُ عِلَاقَةً تَنَاسُبٍ إِذَا كَانَ تَقْسِيمُهَا الْبَيَانِيَّ مُسْتَقِيمًا يَمُرُّ فِي نَقْطَةِ الْأَصْلِ.

9 تَطْبَعُ سَعَادٌ 45 كَلِمَةً فِي الدَّقِيقَةِ الْوَاحِدَةِ. هَلْ تَوْجَدُ عِلَاقَةً تَنَاسُبٍ بَيْنَ عَدَدِ الْكَلِمَاتِ الَّتِي تَطْبَعُهَا سَعَادٌ وَالزَّمَنِ؟ أَبْرُزُ إِجَابَتِي. **أنظر ملحق الإجابات.**

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

- يُمْكِنُ التَّعْبِيرُ عَنِ الْعِلَاقَاتِ التَّنَاسُبِيَّةِ بِاسْتِخْدَامِ خُطِّيْ أَعْدَادٍ.
- **مثال:** لِعَمَلِ عَصِيرٍ مِنْ مَرَكِّزِ الْبَرْتَقَالِ، يُخْلَطُ لِتْرٌ وَاحِدٌ مِنْ مَرَكِّزِ الْبَرْتَقَالِ مَعَ 3 لِتْرَاتٍ مِنَ الْمَاءِ. إِذَا كَانَ x يُمَثِّلُ عَدَدَ لِتْرَاتِ مَرَكِّزِ الْبَرْتَقَالِ فِي الْخَلِيطِ، وَيُمَثِّلُ y عَدَدَ لِتْرَاتِ الْمَاءِ فِي الْخَلِيطِ، فَيُمْكِنُ تَمَثِيلُ الْعِلَاقَةِ التَّنَاسُبِ هَذِهِ بِاسْتِخْدَامِ خَطَّيْنِ مُسْتَقِيمَيْنِ كَمَا يَأْتِي:



- أَطْلُبُ إِلَى الطَّلِبَةِ تَمَثِيلَ الْعِلَاقَاتِ الَّتِي وَرَدَتْ فِي الْمَسَائِلِ (1-4) مِنْ بِنْد (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ) عَلَى خُطِّيْ أَعْدَادٍ، وَتَحْدِيدِ أَيِّ مِنْهُمَا يُمَثِّلُ عِلَاقَةً تَنَاسُبٍ.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 10 أعزز وعي الطلبة بأهمية تطوير الذات بالتحلي بالصبر والمثابرة.

نشاط التكنولوجيا:

- أحفز الطلبة على تصفح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز الآتي في المنزل، للتدرب على تمييز العلاقات التناسبية عن طريق تمثيلاتها البيانية.



إرشاد: يمكنني تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

تنبيه: تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة في جدول المهمة (1) التحقق من أن x و y ترتبطان بعلاقة تناسب، ثم أطلب إليهم تمثيلها بيانياً مع نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل: «أبين ما إذا كان المتغيران x و y يرتبطان بعلاقة تناسب أم لا في كل مما يأتي:

1	x	1	2	4
	y	3	6	12

2	x	6	8	12	14
	y	3	4	5	7

معلومة

يتطلب إقناع مهارات حل مسائل الرياضيات قدرًا كبيرًا من الصبر والمثابرة والتدريب.

واجب منزلي: يُمكن لعامر حل 6 مسائل من مادة الرياضيات في $\frac{1}{4}$ h. أكمل الجدول الآتي الذي يمثل العلاقة بين عدد المسائل التي يُمكن لعامر حلها في كل مدة زمنية، ثم أبين ما إذا كانت العلاقة تمثل علاقة تناسب أم لا. **أنظر الهامش.**

الزمن (h)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1
عدد المسائل	6	12	18	24

يُبين الجدولان الآتيان المسافات التي قطعتها سيارتان. أي السيارتين تمثل العلاقة بين المسافة التي قطعتها والزمن علاقة تناسب؟ أبزر إجابتي. **أنظر ملحق الإجابات.**

السيارة الأولى	السيارة الثانية
الزمن (h)	الزمن (h)
2	1
3	3
5	4
6	6
المسافة (km)	المسافة (km)
140	60
210	135
350	280
420	360

درجات حرارة: لتحويل درجات الحرارة من مئوي إلى فهرنهايت ضرب الدرجة المئوية في $\frac{9}{5}$ ثم أجمع 32°C إلى الناتج:

الدرجات المئوية $^\circ\text{C}$	0	10	20	30
الدرجات فهرنهايت	32	50	68	86

أكمل الجدول المجاور:

هل توجد علاقة تناسب بين

درجات الحرارة المئوية والدرجات فهرنهايت؟

لا يوجد علاقة تناسب؛ لاختلاف النسب.

مهارات التفكير العليا

أفكر

كيف أخذت جودة علاقة تناسب باستعمال جدول يمثل تلك العلاقة؟

اكتشف الخطأ: يقول خليل: إن الجدول المجاور يمثل علاقة تناسب؛ لأن كلا من السعر وعدد حبات الرمان يزداد بمقدار ثابت. **أنظر الهامش.**

تمرير: إذا علمت أن هناك علاقة تناسب بين كميتين، وأعطيت زوجًا مرتبًا من هذه العلاقة غير $(0, 0)$ ، فكيف أجد زوجًا مرتبًا آخر؟ أبزر إجابتي. **أنظر الهامش.**

مسألة مفتوحة: اكتب مسألة حياتية تمثل علاقة تناسب، وامثلها بيانياً. **أنظر إجابات الطلبة.**

اكتب: كيف استخدم معدّل الوحدة لأحدد إن كانت العلاقة علاقة تناسب؟ **أنظر إجابات الطلبة.**

تنبيه: في السؤال 13 أنبه الطلبة لتجنب إيجاد معدّل الوحدة في العمود الأول؛ لأن قسمة فهرنهايت على مئوي غير معرّف، والعكس يعطي صفرًا.

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

(10) يوجد علاقة تناسب؛ لأن النسب متساوية.

$$\frac{6}{\frac{1}{4}} = 24, \frac{12}{\frac{1}{2}} = 24, \frac{18}{\frac{3}{4}} = 24$$

(14) لا يمثل علاقة تناسب؛ لأن معدّل الوحدة غير متساوٍ بين النسب. معدّلات الوحدة هي:

$$\frac{1}{4}, \frac{2}{6} = \frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

(15) أضرب الزوج المرتب بأي عدد غير الصفر، فإذا كان الزوج المُعطى هو $(2, 3)$ فإن الأزواج $(4, 6), (6, 9), (8, 12), \dots$ هي من هذه العلاقة.

نتائج الدرس:

- تعرّف التغير الطردي.
- تمييز التغير الطردي.
- كتابة معادلة التغير الطردي بإيجاد ثابت التغير.
- تمثيل التغير الطردي بيانياً أو في جدول.
- حلّ التغير الطردي.

نتائج التعلم القبلي:

- تمييز التناسب، وحلّه.
- تمييز العلاقات التناسبية، وتمثيلها بيانياً.
- تمثيل علاقة خطية بيانياً، وتفسيرها.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

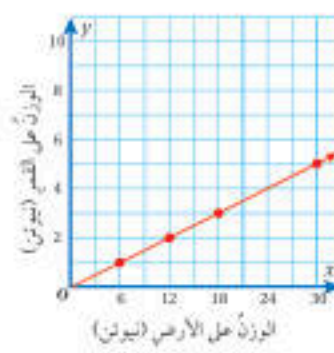
أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أكتب على اللوح المعلومة الآتية والجدول المتعلق بها:

الكتلة (kg)	2	5	10
التمن (JD)	6	14	

- أسأل الطلبة:
- « كيف يمكن إيجاد ثمن 3 kg من المانجا؟ بضرب 3 في 2. »
- « كيف نعرف كم كيلوغراماً من المانجا نشترى به 16 JD؟ بقسمة 16 على 2. »
- أطلب إلى الطلبة تعبئة الجدول وأسألهم: هل معدّل الوحدة نفسه للنسب جميعها؟ نعم.
- « هل العلاقة بين ثمن المانجا وكتلتها علاقة تناسب؟ نعم. »



استكشف
يبيّن الشكل المجاور العلاقة بين الوزن على الأرض والوزن على القمر.

- 1 هل توجد علاقة تناسب بين الوزن على الأرض والوزن على القمر؟
- 2 ما وزن شخصي على القمر إذا كان وزنه على الأرض 60 نيوتن؟

فكرة الدرس

أميّز التغير الطردي، واكتب معادلته بإيجاد ثابت التغير.

المصطلحات

ثابت التغير، التغير الطردي.

تمثّل العلاقة بين الكميتين المتغيرتين x و y تغيراً طردياً (direct variation) إذا كانت النسبة بين جميع قيميهما ثابتة، ولتكن $k \neq 0$ حيث تؤدي الزيادة في إحدى الكميتين إلى زيادة الأخرى، وكذلك العكس، ويُسمى k ثابت التغير (constant of variation)، وهو يمثل معدّل الوحدة.

التغير الطردي

مفهوم أساسي

- بالكلمات: التغير الطردي هو علاقة بين المتغيرين x و y تكون فيها النسبة $y : x$ ثابتة.

- بالرموز: $k = \frac{y}{x}$ حيث $k \neq 0$

وتمثّل المعادلة $y = kx$ معادلة التغير الطردي.

مثال 1

يمثّل الجدول المجاور علاقة بين المتغيرين x و y :

- 1 أبن أن العلاقة بين x و y تمثّل تغيراً طردياً، ثم أجد ثابت التناسب k .

أجد النسبة $\frac{y}{x}$ للقيم المتناظرة جميعها:

$$\frac{y}{x} \rightarrow \frac{8}{1} = 8, \frac{16}{2} = 8, \frac{24}{3} = 8$$

النسبة $y : x$ ثابتة، إذن، تمثّل العلاقة بين x و y تغيراً طردياً، وثابت التغير $k = 8$.

أنظر

يمثل ثابت التغير معدل الوحدة للعلاقة.

2 أكتب معادلة التغير الطردي، ثم أجد القيمة المجهولة في الجدول.

$$y = 8x$$

$$y = 8x$$

$$= 8(10)$$

$$= 80$$

أكتب معادلة التغير الطردي

أعزّس $x = 10$ في المعادلة

أجد الناتج

أنتحقق من فهمي:

يمثل الجدول المجاور علاقة بين المتغيرين x و y : أنظر الهامش.

3 أبتن أن العلاقة بين x و y تمثل تغيرًا طرديًا، ثم أجد ثابت التغير k .

4 أكتب معادلة التغير الطردي، ثم أجد القيمة المجهولة في الجدول.

x	y
3	1
6	2
9	3
12	?

مثال 2: من الحياة

يمثل الجدول المجاور علاقة بين عدد السيارات في محطة غسل

للسيارات والمبلغ المستحق مقابل تقديم الخدمة:

1 أبتن أن العلاقة بين عدد السيارات والمبلغ تمثل تغيرًا طرديًا، ثم أجد ثابت التغير k .

$$\frac{\text{المبلغ}}{\text{عدد السيارات}} \rightarrow \frac{20}{5} = 4, \frac{40}{10} = 4, \frac{60}{15} = 4, \frac{80}{20} = 4$$

النسبة بين جميع القيم ثابتة، إذن، تمثل العلاقة بين المبلغ وعدد السيارات تغيرًا طرديًا، وثابت التغير $k = 4$.

2 أكتب معادلة التغير الطردي.

$$y = 4x$$

أنتحقق من فهمي:

يبين الجدول المجاور العلاقة بين الزمن بالثواني اللازم لضخ عدد

من لترات البنزين في إحدى محطات الوقود: أنظر الهامش.

3 أبتن أن العلاقة بين عدد اللترات والزمن تمثل تغيرًا طرديًا، ثم أجد ثابت التغير k .

4 أكتب معادلة التغير الطردي.

الزمن (s)	عدد اللترات
74	9.25
84	10.5
96	12
136	17

المثالان 1 و 2

- أناقش مع الطلبة مفهوم التغير الطردي، وأربطه بالعلاقات التناسبية بين كميتين، وأقدم لهم المصطلحين الجديدين (التغير الطردي، وثابت التغير)، ثم أقدم لهم الصورة العامة لمعادلة التغير الطردي.
- أناقش حل المثال 1 مع الطلبة على اللوح، وأوضح لهم كيفية إيجاد ثابت التغير، وأكتب لهم الصيغة العامة لمعادلة التغير الطردي، وأوظفها في إيجاد القيمة المجهولة في الجدول.
- أناقش حل المثال 2 مع الطلبة على اللوح، وأوضح لهم أهمية التغيرات الطردية في الحياة اليومية.

إجابات (أنتحقق من فهمي 1):

3 تمثل العلاقة بين x و y تغيرًا طرديًا؛ لأن النسب متساوية.

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{6} = \frac{1}{3}, \frac{3}{9} = \frac{1}{3}, k = \frac{1}{3}$$

4 المعادلة: $y = \frac{1}{3}x$ ، القيمة المجهولة 4

إجابات (أنتحقق من فهمي 2):

$$3) \frac{9.25}{74} = \frac{10.5}{84} = \frac{12}{96} = \frac{17}{136} = 0.125$$

التغير طردي؛ لأن النسب متساوية، وثابت التغير $k = 0.125$.

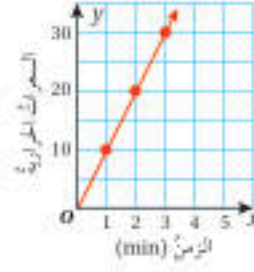
$$4) y = 0.125x$$

الوحدة 5

يمكننا إيجاد ثابت التغير لعلاقة تغير طردي ممثلة بيانياً، وذلك بتحديد قيمة y عندما تكون $x = 1$ ، أو إيجاد معدل الوحدة لأي نقطة على التمثيل البياني.

مثال 3

يبين التمثيل البياني المجاور العلاقة بين الزمن بالدقائق والشعرات الحرارية التي يحرقها شخص في أثناء ممارسته التمارين الرياضية:



أبين أن العلاقة تمثل تغيراً طردياً.

تمثل العلاقة في التمثيل البياني المجاور تغيراً طردياً؛ لأن النقاط الممثلة تقع على مستقيم يمر بنقطة الأصل.

2 أجد ثابت التغير k .

الطريقة 1: لإيجاد ثابت التغير k ، أجد قيمة y عندما $x = 1$.
إذن، ثابت التغير $k = 10$.

الطريقة 2: أختار النقطة $(2, 20)$ ، ثم أجد منها ثابت التغير k .

$$k = \frac{y}{x} = \frac{20}{2} = 10$$

أكتب معادلة التغير الطردي

$$x = 2, y = 20$$

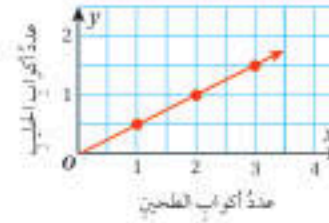
أجد الناتج

3 أكتب معادلة التغير الطردي.

$$y = 10x$$

تحقق من فهمي

يبين التمثيل البياني المجاور علاقة تغير طردي بين عدد أكواب الطحين وعدد أكواب الحليب في وصفة لإعداد الكعك. أكتب معادلة هذا التغير الطردي.



$$k = \frac{1}{2}, y = \frac{1}{2}x$$

إرشادات:

- أوضح للطلبة بأن ثابت التغير هو معدل الوحدة.
- أناقش مع الطلبة طرائق أخرى غير الطريقة المتبعة في المثال 1 لإيجاد القيمة المجهولة في الجدول.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

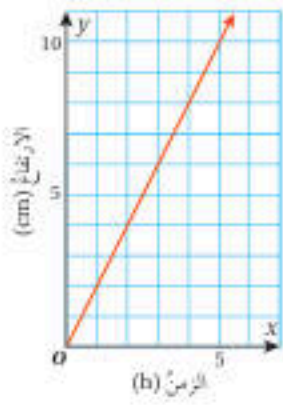
أخطاء شائعة: قد يعتمد بعض الطلبة على نسبة واحدة أو نسبتين فقط لإيجاد ثابت التغير من الجدول؛ لذا أؤكد لهم أن عليهم اختبار النسب جميعها.

مثال 3

أوضح للطلبة إمكانية إيجاد ثابت التغير وكتابة معادلة التغير من التمثيل البياني لعلاقة تغير طردي ممثلة بيانياً، وذلك بمناقشة حل المثال 3 مع الطلبة على اللوح، وأقدم لهم طريقتي إيجاد ثابت التغير، مع تنبيههم لضرورة تحديد ما إذا كانت العلاقة تمثل تغيراً طردياً أم لا أولاً.

أسأل الطلبة: هل يمكن اختيار نقط أخرى لإيجاد ثابت التغير؟ نعم. (أطلب أمثلة).

إرشاد: يمكنني رسم مستقيمات أخرى لا تشكل تغيراً طردياً لترسيخ المفهوم لدى الطلبة.



مثال 4: من الحياة

رُصد ارتفاع الثلج على قمة أحد الجبال في أثناء عاصفة ثلجية، فوجد أنه يزداد بمقدار 2 cm كل ساعة.

1 أمثل العلاقة بيانياً.

أنشئ جدولاً، واكتب النسب فيه على شكل أزواج مرتبة:

الزمن (h)	1	2	3	4
ارتفاع الثلج (cm)	2	4	6	8

الأزواج المرتبة: (1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)

2 أبتن أن العلاقة تمثل تغيراً طردياً.

تمثل العلاقة تغيراً طردياً لأن النقاط الممثلة لها تقع على مستقيم يمر بنقطة الأصل.

3 اكتب معادلة التغير الطردي.

بما أن العلاقة تغير طردي، إذن، يُمكن إيجاد معادلة لها. وباستخدام النقطة (1, 2) نجد أن ثابت التغير $k = 2$.

إذن، المعادلة: $y = 2x$

4 أجد ارتفاع الثلج بعد مرور 10 ساعات.

$$y = 2 \times 10 = 20$$

أعوّض $x = 10$
أجد الناتج

إذن، ارتفاع الثلج بعد مرور 10 ساعات هو 20 cm

أنتحق من فهمي

يزداد طول نبتة بمقدار 1.5 cm كل أسبوع:

5 أبتن أن العلاقة تمثل تغيراً طردياً.

6 اكتب معادلة التغير الطردي.

$$k = 1.5, y = 1.5x$$

- أناقش مع الطلبة حل المثال 4 على اللوح بوصفه تطبيقاً حياتياً على التغير الطردي، وأناقش معهم كيفية الاستفادة من معادلة التغير في إيجاد قيم معينة.
- أسأل الطلبة: ماذا يفيد معرفة سمك الثلج على الجبل؟ أستمع للإجابات، وأعزز المفيد منها.

تنبيه: قد لا يدرك الطلبة أن العلاقة بين كميات متغيرة طردياً تنتج من الضرب وليس الجمع إليها. فمثلاً: لعمل 10 قطع بسكويت تحتاج إلى 200 g طحيناً و 100 ml حليباً، ولعمل 15 قطعة بسكويت يضيف الطلبة 5 إلى المكونات فتصبح 205 g طحيناً و 105 ml حليباً بدلاً من الضرب في 1.5، ولعلاج ذلك أوضح الخطأ عن طريق تذكير الطلبة بتعريف التغير الطردي.

(5)

الزمن (أسبوع)	1	2	3	4
الطول	1.5	3	4.5	6

$$1.5, \frac{3}{2} = 1.5, \frac{4.5}{3} = 1.5, \frac{6}{4} = 1.5$$

التغير طردي؛ لأن النسب متساوية، والزيادة في أحد المتغيرين تؤدي إلى زيادة في الآخر.



أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-11) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- في السؤال 9 أوجه الطلبة لاستنتاج العلاقة بين ارتفاع الطائرة وثابت التغير.
- في السؤال 15 أوضح للطلبة أنه يمكنهم إيجاد عدد ضربات الجناح في 6 دقائق بطريقتين، هما: معادلة العلاقة، والتمثيل البياني لها.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (18 - 19).
- أرصد أيّة أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

✓ **إرشاد:** في السؤال 19 (تبرير) أشجع الطلبة على إيجاد القيم المجهولة بأكثر من طريقة.

الوحدة 5

أحدد أيّ العلاقات الآتية تمثل تغيرًا طرديًا، وإن كانت كذلك أجد ثابت التغير لها:

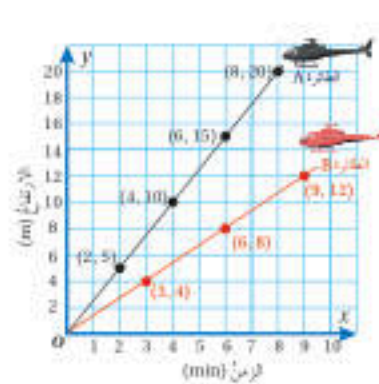
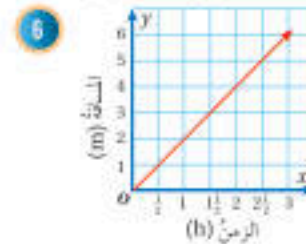
x	y
2	5
4	10
6	15

x	y
185	60
235	32
275	40

x	y
3	6
4	8
5	10

x	y
4	6
5	8
6	10

أكتب معادلة التغير الطردي في كل مما يأتي:



طائرات: انطلقت طائرتان عموديتان A و B في الوقت نفسه، ويمثل الشكل المجاور العلاقة بين ارتفاع كل منهما بالأمطار والزمن بالدقائق. هل توجد علاقة تغير طردي بين ارتفاع كل طائرة والزمن؟ أبرّر إجابتي.

إذا كانت العلاقة تمثل تغيرًا طرديًا، أجد ثابت التناسب.

أوضح سبب ارتفاع الطائرة A بصورة أسرع من الطائرة B.

يمثل كل من الجدولين الآتيين علاقة تغير طردي. أجد القيم المجهولة في كل منهما:

x	2	4	6	12
y	5	10	15	30

x	8	10	12	16
y	12	15	18	24

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ

(1-9) أنظر ملحق الإجابات.

معلومة

يبلغ متوسط سرعة الطائرات العمودية 260 km/h ، إلا أن أسرع طائرة عمودية تبلغ سرعتها 416 km/h.



إرشاد

أستعين بناتج التغير لتبرير إجابتي.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 15) كتاب التمارين: (1 - 7)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (13 - 17) كتاب التمارين: (8 - 14)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (16 - 19) كتاب التمارين: (11 - 17)

البحث وحل المسائل:

طول الظل

- أقرأ المعلومة الآتية للطلبة:

« يتغير طول ظل الأشياء وقت الظهيرة طردياً مع طول الشيء، فشجرة طولها 6 m يكون طول ظلها 1.8 m وقت الظهيرة.

- أطلب إلى الطلبة تحديد أي الجمل الآتية صحيحة في ما يتعلق بأطوال مجموعة من الأشياء وقت الظهيرة:

« شيء طوله 2 m يكون طول ظله 1.2 m

« شيء طوله 15 m يكون طول ظله 6 m

« شيء طوله 1.5 m يكون طول ظله 45 cm

« شيء طوله 1.8 m يكون طول ظله 0.6 m

- أطلب إلى الطلبة تبرير إجاباتهم، وتصحيح الجمل غير الصحيحة في المسألة.

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، وناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- أحفز الطلبة على استخدام برنامج الرسم البياني الذي يظهر عند مسح الرمز المجاور في المنزل، والذي يتيح استكشاف شكل الرسوم البيانية للعديد من الصيغ المختلفة من دون الحاجة إلى قضاء وقت كبير في رسم المحاورين وتعيين النقاط.

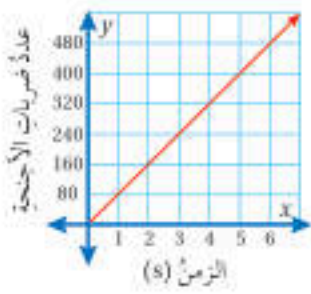


تعليمات المشروع:

- في المهمة 1، أطلب إلى الطلبة كتابة العلاقة بين x و y على الصورة $y = kx$ ، وتحديد نوع التغير من العلاقة ومن الرسم.

(12-15) أنظر ملحق الإجابات.

رحلات: نظمت مدرسة ريان رحلة إلى غابات جرش وعجلون، بحيث يرافق كل 14 طالباً معلم واحد. أكتب معادلة تمثل هذه العلاقة، وأمثلها بيانياً.



يبين الشكل المجاور عدد ضربات جناحي طائر الطنان بالنسبة للزمن t (s):

ماذا تمثل النقطة (2, 160) ؟

أكتب معادلة تمثل هذه العلاقة.

أجد عدد ضربات الجناح في 6 دقائق.

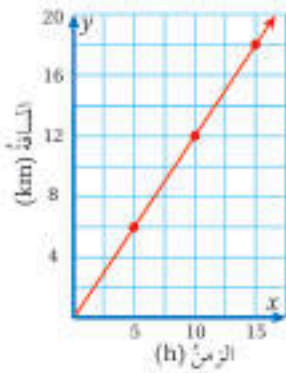
معلومة

يقدر طائر الطنان أصغر طائر على وجه الأرض، إذ يبلغ وزنه 1.8 g وطوله 5 cm



معلومة

تلقى رياضة تسلق الجبال اهتماماً متزايداً في الأردن، لتوافر البيئة الجبلية المناسبة في العديد من المحافظات.



يمثل الشكل المجاور العلاقة بين الزمن بالساعات (h) والمسافة بالكيلومترات التي يقطعها متسابق رياضة تسلق جبال:

أكتب معادلة تمثل هذه العلاقة. $y = \frac{6}{5}x$

كم ساعة يحتاج المتسابق لقطع مسافة 30 km؟

مهارات التفكير العليا

مسألة مفتوحة: أكتب مسألة حياتية يكون ثابت التغير الطردي فيها 6 km. أنظر إجابات الطلبة.

الزمن (h)	السعر (JD)
10	x
20	y
z	150

تبرير: إذا كان ثابت تغير العلاقة الطردية الممثلة في الجدول المجاور يساوي 5. أجد القيم المجهولة في الجدول، وأبرز خطوات الحل جميعها.

أنظر ملحق الإجابات.

اكتب: كيف أحدد ما إذا كانت العلاقة بين متغيرين تمثل علاقة تغير طردي؟

أنظر إجابات الطلبة.

إرشاد

استعمل ثابت التغير وحل المعادلات في إيجاد القيم المجهولة.

الختام

6

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.

- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

« أبين أن المتغيرين x و y يرتبطان بعلاقة تغير طردية، وأكتب معادلة تمثلها.

x	4	8	10	12
y	1	2	5	6

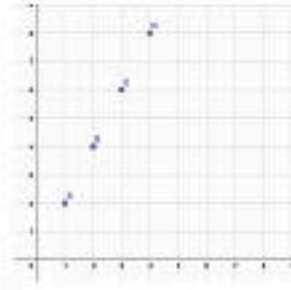
التغير الطردي

يمكنني استخدام برمجية جيو جبرا (GeoGebra) لتمثيل علاقة بيانية وتحديد إن كانت تمثل تغيراً طردياً أم لا.

نشاط

x	1	2	3	4
y	2	4	6	8

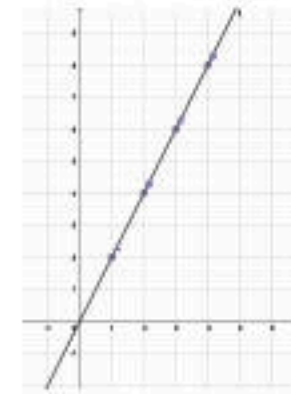
يمثل الجدول المجاور علاقة بين المتغيرين x و y . استخدم برمجية جيو جبرا لأحدد ما إذا كانت العلاقة بين المتغيرين x و y تمثل تغيراً طردياً أم لا، وإذا كانت كذلك أجد معادلة التغير الطردي، ثم أحدد ثابتها.



أكتب النسب المئوية في الجدول على شكل أزواج مرتبة:
(1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)

أملأ الأزواج المئوية في المستوى الإحداثي:

- أختار أيقونة **Point** من شريط الأدوات.
- أنقر بالمؤشر على مواقع الأزواج المئوية.



أصل بين النقاط بمستقيم:

- أختار أيقونة **Line** من شريط الأدوات.
- أنقر بالمؤشر على نقطتين من النقاط الممتدة لرسم مستقيم يصل بينهما.

ألاحظ أن المستقيم يمر بنقاط العلاقة جميعها إضافة إلى نقطة الأصل. إذن، تمثل العلاقة تغيراً طردياً.

أجد معادلة التغير الطردي وثابتها:

- تظهر معادلة التغير الطردي في شريط الإدخال بجانبها سهم صغير: $2x - y = 0$
- ويمكنني كتابة المعادلة على الصورة $y = 2x$ ، عندها ألاحظ أن ثابت التغير $k = 2$

يمثل كل جدول في مسابني علاقة بين المتغيرين x و y . استخدم برمجية جيو جبرا لأمثل العلاقة بيانياً، ثم أحدد ما إذا كانت تمثل علاقة تغير طردي أم لا، وإن كانت كذلك أجد معادلة التغير الطردي، ثم أحدد ثابتها.

x	1	2	3	4
y	4	8	12	16

x	1	2	3	4
y	6	4	2	0

أدرب

(1 - 2) أنظر الهامش.

هدف النشاط:

- تمثيل علاقة باستخدام برمجية جيو جبرا، وتمييز ما إذا كانت تمثل تغيراً طردياً أم لا.

خطوات العمل:

- أرافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب في المدرسة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة فتح برمجية جيو جبرا من الموقع الآتي:



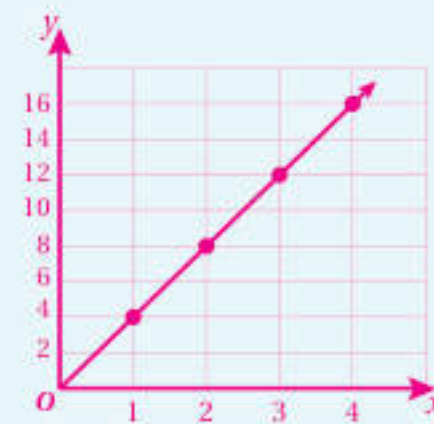
<https://www.geogebra.org/classic>

- أطلب إلى الطلبة استكشاف أيقونات البرمجية، وعناصر القوائم المنسدلة منها.
- أسأل الطلبة عن أهم الأيقونات التي يتوقعون استخدامها في تمثيل العلاقات لهذا الدرس.
- أوضح للطلبة خطوات رسم المستقيم باستخدام البرمجية؛ وذلك بالنقر على مواقع الأزواج المئوية في المستوى الإحداثي، ثم أسألهم:

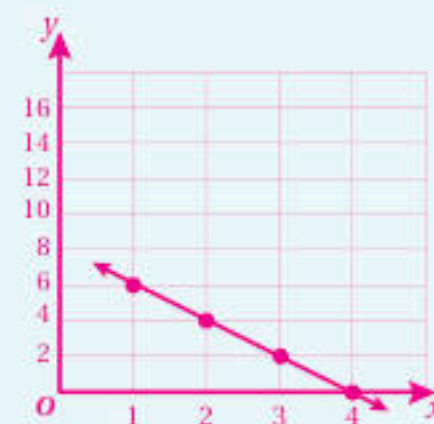
« ما علاقة المتغير y بالمتغير x في الجدول؟ y مثلاً x .
« متى يمر المستقيم بنقطة الأصل؟ إذا كان على الصورة $y = ax$ حيث a ثابت.

- أطلب إلى الطلبة التحقق من مرور المستقيم المرسوم بالأزواج المئوية جميعها.
- أسأل الطلبة: هل يمثل التمثيل البياني تغيراً طردياً؟
- أوضح للطلبة أن برمجية جيو جبرا تظهر معادلة العلاقة في شريط الإدخال، ثم أوجههم إلى موقع المعادلة في شاشة البرمجية.
- أسأل الطلبة حول انطباعاتهم عن البرمجية، والفرق بين الرسم اليدوي والرسم باستخدام التكنولوجيا.
- أطلب إلى الطلبة حل أسئلة بند (أدرب) وأتابعهم في أثناء ذلك، وأقدم لهم التغذية الراجعة اللازمة.

إجابات (أدرب):



(1) تغير طردي؛ لأنه مستقيم يمر بالنقطة (0, 0) وباقي نقاط الجدول
 $y = 4x$, $k = 4$



(2) التمثيل البياني مستقيم يمر بنقاط الجدول، لكنه لا يمثل تغيراً طردياً؛ لأنه لا يمر بنقطة الأصل.

الدرس 5 التغير العكسي

استكشف



يحتاج صهريج محركات 2.5 ساعة لتفريغ حمولته بمعدل 800 L/h . كم من الوقت يحتاج إذا فرغ حمولته بمعدل 1000 L/h ؟ هل توجد علاقة بين معدل التفريغ والزمن ؟ إن وجدت علاقة فماذا تسميها ؟

فكرة الدرس

أمير التغير العكسي، وأكتب معادلته بإيجاد ثابت التغير.

المصطلحات

التناسب العكسي.

نتائج الدرس:

- تعرف التغير العكسي.
- تمييز التغير العكسي.
- كتابة معادلة التغير العكسي بإيجاد ثابت التغير.
- تمثيل التغير العكسي في جدول أو رسم بياني، وتفسيره.

نتائج التعلم القبلي:

- تمييز التناسب، وحله.
- تمثيل علاقة خطية بيانيًا على المستوى الإحداثي.
- تمييز التغير الطردي، وكتابة معادلته.
- الحكم على تغير بأنه طردي من تمثيله البياني.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أرسم للطلبة الشكل الآتي الذي يمثل لعبة سيسو، وأوضح لهم أن موازنة اللعبة تتطلب أن يكون حاصل ضرب كتلة الشخص الأول في المسافة بينه وبين نقطة الارتكاز يساوي حاصل ضرب كتلة الشخص الثاني في المسافة بينه وبين نقطة الارتكاز.



- أسأل الطلبة:

« أين تتوافر لعبة سيسو؟ في أماكن الترفيه واللعب والحدائق العامة.

مفهوم أساسي

التغير العكسي

- بالكلمات إذا وجدت علاقة تغير عكسي بين المتغيرين x و y فإن ناتج ضربهما يساوي ثابتاً k .

- بالرموز $x \times y = k$ ، حيث $k \neq 0$

- وتمثل $y = \frac{k}{x}$ معادلة التغير العكسي.

مثال 1

يمثل الجدول المجاور علاقة بين المتغيرين x و y :

x	5	10	25	50
y	20	10	4	?

1 أبتن أن العلاقة بين x و y تمثل تغيراً عكسياً، ثم أجد ثابت التغير k .

أجد $x \times y$ للقيم المتناظرة جميعها:

$$x \times y \rightarrow 5 \times 20 = 100, 10 \times 10 = 100, 25 \times 4 = 100$$

الاحظ أن ناتج $x \times y$ متساو للأزواج المرتبة جميعها، إذن، العلاقة بين المتغيرين x و y تمثل تغيراً عكسياً، وثابت التغير $k = 100$.

الوحدة 5

2 أكتب معادلة التغير العكسي، ثم أجد القيمة المجهولة في الجدول السابق.

$$y = \frac{100}{x}$$

$$= \frac{100}{50}$$

$$= 2$$

أكتب معادلة التغير العكسي

أعوض $x = 50$ في المعادلة

أجد الناتج

✓ **أنتحقق من فهمي:**

يمثل الجدول المجاور علاقة بين المتغيرين x و y : **أنظر الهامش.**

3 أبتن أن العلاقة بين x و y تمثل تغيرًا عكسيًا، ثم أجد ثابت التغير k .

4 أكتب معادلة التغير العكسي، ثم أجد القيمة المجهولة في الجدول.

x	3	6	9	12
y	12	6	4	?

مثال 2: من الحياة

يمثل الجدول المجاور العلاقة بين معدل السرعة والزمن اللازم لقطع المسافة بين عمان والطفيلة التي تساوي 180 km:

1 أبتن أن العلاقة بين معدل السرعة والزمن تمثل تغيرًا عكسيًا، ثم أجد ثابت التغير k .

$$2 \times 90 = 180, \quad 2.5 \times 72 = 180, \quad 3 \times 60 = 180, \quad 4 \times 45 = 180$$

الاحظ أن ناتج الضرب متساوٍ للقيم المتناظرة جميعها؛ إذن، توجد علاقة تغير عكسي بين معدل السرعة والزمن، وثابت التغير $k = 180$.

2 أكتب معادلة التغير العكسي.

$$y = \frac{180}{x}$$

✓ **أنتحقق من فهمي:**

يمثل الجدول المجاور العلاقة بين عدد الثمالي والزمن اللازم لبناء سور: **أنظر الهامش.**

3 أبتن أن العلاقة بين عدد الثمالي والزمن تمثل تغيرًا عكسيًا، ثم أجد ثابت التغير k .

4 أكتب معادلة التغير العكسي.

الزمن (h)	عدد الثمالي
2	12
4	6
6	4
8	3

الاستكشاف

2

• أطلب إلى الطلبة قراءة بند (استكشف)، ثم أسألهم:

« ماذا ينقل الصهريج الظاهر في الصورة؟ ينقل

المحروقات مثل: البنزين، والديزل، والكاز.

« ما وحدة قياس حمولته؟ اللتر.

« ما أهمية المحروقات في حياتنا اليومية؟

المحروقات ضرورية لتسيير حياتنا اليومية، فهي

تستخدم وقودًا للطائرات والسيارات وتشغيل

المصانع والتدفئة.

« إذا زادت سرعة تفريغ المحروقات من الصهريج

فهل نحتاج إلى وقت أطول أم أقصر؟ أقصر.

« هل توجد علاقة بين عملية التفريغ في الحالتين؟

نعم، يوجد تغير.

« ماذا نسمي هذه العلاقة؟

• أناقش الطلبة في إجاباتهم، ثم أسألهم:

« ما رأيكم في إجابة زميلكم/ زميلتك؟

« من يتفق مع إجابة زميله/ زميلتها؟

• أعزز الإجابات الصحيحة.

التدريس

3

المثالان 1 و 2

• أوضح للطلبة مفهوم التغير العكسي، وأقدم أمثلة

مناسبة توضح الفرق بين التغير الطردي والتغير

العكسي، ثم أوضح لهم كيفية إيجاد ثابت التغير

العكسي، وأقدم لهم معادلة التغير العكسي بالرموز.

• أناقش مع الطلبة حل المثال 1 على اللوح، وأوضح

لهم أنه لا اختبار وجود علاقة تغير عكسي بين قيم

متغيرين يجب اختبار $x \times y$ للقيم المتقابلة جميعها،

وملاحظة أن الناتج نفسه لها جميعًا، ثم أكتب لهم

الصيغة العامة لمعادلة التغير العكسي، وأوظفها في

إيجاد القيمة المجهولة في الجدول.

• أناقش مع الطلبة حل المثال 2، وأؤكد لهم أهمية

التغير العكسي في الحياة اليومية.

• أؤكد لهم أن العلاقة بين السرعة والزمن مثال مشهور

على العلاقة العكسية بين متغيرين.

إجابات (أنتحقق من فهمي 1):

$$(3) \quad 3 \times 12 = 6 \times 6 = 9 \times 4 = 36$$

العلاقة بين x و y تمثل تغيرًا عكسيًا، وثابت التغير $k = 36$

$$(4) \quad y = \frac{36}{x}, \text{ القيمة المجهولة } 3$$

إجابات (أنتحقق من فهمي 2):

$$(3) \quad 2 \times 12 = 4 \times 6 = 6 \times 4 = 8 \times 3 = 24$$

العلاقة بين x و y تمثل تغيرًا عكسيًا، وثابت التغير $k = 24$

$$(4) \quad y = \frac{24}{x}$$

إرشادات:

- أطلب إلى طلبة إعطاء أمثلة على علاقة تغير بين كميتين، وأطلب إلى آخرين تصنيف الأمثلة إلى تغير طردي أو عكسي.
- يمكنني تذكير الطلبة بالقانون الذي يربط بين المسافة والسرعة والزمن، وتوضيح التغير العكسي بين السرعة والزمن من خلاله.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (اتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

المثالان 3 و 4

- يقدم المثال 3 طريقة جديدة لإيجاد ثابت التغير العكسي ومعادلته من خلال التمثيل البياني لعلاقة التغير العكسي. أناقش حل المثال مع الطلبة على اللوح. وبعد الانتهاء من الفرع 1 من المثال أسألهم: هل يمكن إيجاد k من دون التعويض في المعادلة؟ كيف؟ نعم، بضرب x في y .

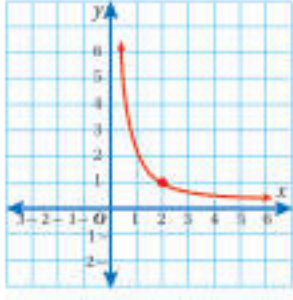
- أناقش مع الطلبة حل المثال 4 على اللوح، الذي يمثل نمطاً آخر من التطبيقات الحياتية للتغير العكسي، أوضح للطلبة في أثناء مناقشة المثال وحدة قياس الطول وهي (القدم)، وأبين علاقتها بالسنتيمتر.

إرشاد: أطلب إلى الطلبة المقارنة بين التمثيل البياني لكل من التغير الطردي والتغير العكسي من حيث: الشكل العام، والممرور بنقطة الأصل، والعلاقة بين x و y .

تنبيه: أنبه الطلبة لأن التمثيل البياني للعلاقة العكسية لا يقطع أيّاً من المحاورين.

يمكننا إيجاد ثابت التغير لعلاقة تغير عكسي ممثلة بيانياً، وذلك بتحديد زوج مرتب على التمثيل البياني، وتعويض قيمة x و y في معادلة التغير العكسي.

مثال 3



يبين الشكل المجاور تغيراً عكسياً بين المتغيرين x و y :

أجد ثابت التغير k .

أختار زوجاً مرتباً على التمثيل البياني للعلاقة، مثل $(2, 1)$ ، وأعوّضه في معادلة التغير العكسي.

أكتب معادلة التغير العكسي.

أعوّض $x = 2, y = 1$

بالضرب التبادلي

إذن، ثابت التغير $k = 2$

أكتب معادلة التغير العكسي.

$$y = \frac{2}{x}$$

أتحقق من فهمي:

يبين الشكل المجاور تغيراً عكسياً بين المتغيرين x و y :

أجد ثابت التغير k .

$$k = 24$$

$$y = \frac{24}{x}$$

مثال 4: من الحياة

ملاحظات: يبين الجدول المجاور العلاقة بين عمق الماء ودرجات الحرارة في المحيط الأطلسي:

أحدد ما إذا كانت العلاقة تمثل علاقة تغير طردي أم عكسي.

ألاحظ من الجدول أنه كلما زادت العمق انخفضت درجة الحرارة؛ لذا، لا يمكن أن تمثل العلاقة تغيراً طردياً.

العمق (ft)	درجة الحرارة (°F)
500	28
1000	14
2000	7

أعلم

القدم من وحدات قياس الطول، ويُرمز له بالرمز ft وكل 1 ft يساوي 30.48 cm

أخطاء شائعة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في التمييز بين التغير الطردي والتغير العكسي، ما يؤدي إلى إجابات غير صحيحة. ولحل المشكلة أوضح لهم أن النسبة بين المتغيرين ثابتة في التغير الطردي، وغير ثابتة في التغير العكسي، إضافة إلى أنه كلما زاد أحد المتغيرين زاد المتغير الآخر في التغير الطردي، وكلما زاد أحد المتغيرين نقص المتغير الآخر في التغير العكسي.

توسعة: أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة (الإنترنت) عن سبب انخفاض درجات الحرارة كلما زاد العمق، وأناقشهم في النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 13) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- في السؤالين 13 و 14 أذكر الطلبة بإيجاد ثابت التغير العكسي أولاً، ثم كتابة معادلة التغير العكسي.
- أطلب إلى الطلبة استخدام كلماتهم الخاصة لتوضيح سبب وجود علاقة عكسية بين عدد العمال والزمن في المسألة.
- في السؤال 17 أوضّح للطلبة أن العلاقة بين طول قطعة الأرض وعرضها تمثل تغيرًا عكسيًا؛ لأن المساحة ثابتة.

المفاهيم العابرة للمواد

- أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 20 أعزز الوعي الوطني لدى الطلبة من خلال إبراز الدور التاريخي للقلاع في الأردن وأماكن وجودها.

الوحدة 5

أختبر ما إذا كانت العلاقة تمثل تغيرًا عكسيًا:

الاحظ أن ناتج الضرب متساوي للقيم المتناظرة جميعها، إذن، تمثل العلاقة بين درجة الحرارة وعمق الماء تغيرًا عكسيًا، وثابت التغير $k = 14000$.

2 أكتب معادلة التغير العكسي.

$$y = \frac{14000}{x}$$

3 أمثل علاقة التغير بيانيًا.

أمثل الأزواج المرتبة في الجدول في المستوى الإحداثي، ثم أرسم خطًا منحنياً يمر بها جميعًا.

4 أجد درجة الحرارة على عمق 7000 ft:

أكتب معادلة التغير العكسي

$$x = 7000$$

أجد الناتج

$$y = \frac{14000}{x} \\ = \frac{14000}{7000} \\ = 2$$

إذن، درجة الحرارة على عمق 7000 ft تساوي 2°F .

✓ أتحقق من فهمي:

يبين الجدول المجاور العلاقة بين عدد العمال والزمن الذي يستغرقه في طلاء أحد المنازل:

عدد العمال	الزمن (h)
2	4
4	2
8	1

$$2 \times 4 = 4 \times 2 = 8 \times 1 = 8$$

العلاقة تمثل تغيرًا عكسيًا؛ لأن حاصل ضربها ثابت، والزيادة في أحدهما تؤدي إلى نقصان في الآخر.

$$\frac{8}{5} = 1.6$$

5 أجد ما إذا كانت العلاقة تمثل تغيرًا طرديًا أم عكسيًا.

6 أمثل العلاقة بيانيًا. أنظر الهامش.

7 أجد الزمن الذي يحتاجه 5 عمال لطلاء المنزل.

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ

- (1) طردي (2) عكسي
(3) عكسي (4) طردي
(1 - 4) أنظر رسم الطلبة.

أحدد أي العلاقات الآتية تمثل تغيرًا طرديًا وأيها تمثل تغيرًا عكسيًا:

1	x	-2	2	4	6
	y	-1	1	2	3

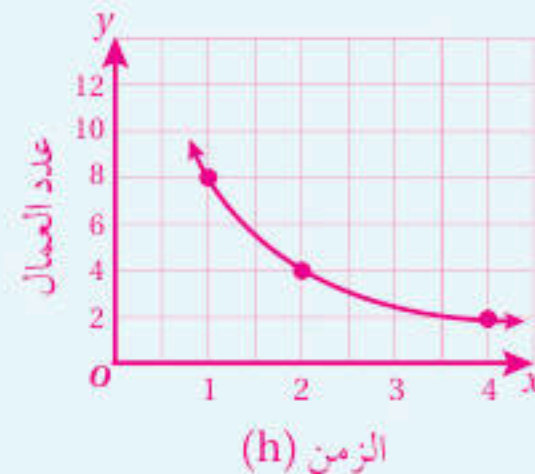
2	x	0.5	1	3	6
	y	6	3	1	0.5

3	x	2	5	8	20
	y	10	4	2.5	1

4	x	2	4	8	11
	y	1.5	3	6	8.25

إجابات (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ):

(6)



مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (21 - 26).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

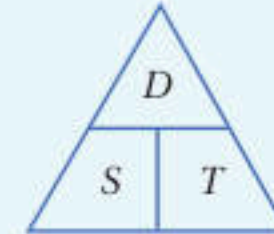
أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (14 - 17) كتاب التمارين: (1 - 6)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (18 - 22) كتاب التمارين: (6 - 11)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (23 - 26) كتاب التمارين: (9 - 14)

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- أرسم الشكل الآتي على اللوح، وأوضح للطلبة أهمية الشكل في تذكر العلاقة بين المسافة المقطوعة بالكيلومتر (D)، والسرعة بالكيلومتر لكل ساعة (S)، والزمن بالساعة (T).



- أكتب للطلبة العلاقة الآتية بين المتغيرات الثلاثة:

$$D = S \times T, \quad S = \frac{D}{T}, \quad T = \frac{D}{S}$$

- أطلب إلى الطلبة اختيار مدينتين في المملكة الأردنية الهاشمية والرجوع إلى شبكة (الإنترنت) للبحث عن المسافة بينهما (تقريب المسافة لأقرب كيلومتر)، واعتماد العلاقات السابقة في تنفيذ ما يأتي:

- 1 تعبئة الجدول الآتي الذي يمثل العلاقة بين المتغيرين S و T:

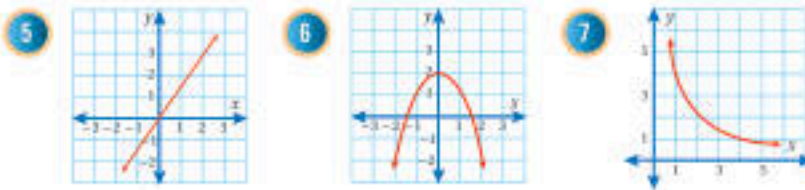
T (h)				
S km/h				

- 2 البحث في نوع العلاقة التي تربط بين المتغيرين.

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، وأناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

أحدد أي العلاقات الآتية تمثل تغيراً طردياً وأيها تمثل تغيراً عكسياً، وأيها لا تمثل أيًا منهما، مبرراً إجابتي:

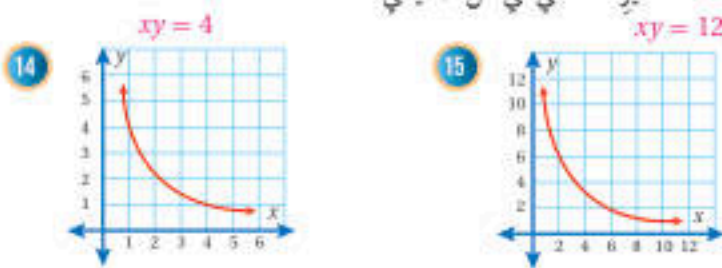
(5-7) أنظر ملحق الإجابات.



أحدد أي العلاقات الآتية تمثل تغيراً طردياً وأيها تمثل تغيراً عكسياً، وأيها لا تمثل أيًا منهما، مبرراً إجابتي: (8-13) أنظر ملحق الإجابات.

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 8 $xy = 8$ | 9 $y - x = 0$ |
| 10 $y - 2 = \frac{7}{x}$ | 11 $2y = \frac{3}{x}$ |
| 12 $y = x + 9$ | 13 $y = \frac{5}{2x}$ |

أكتب معادلة التغير العكسي في كل مما يأتي:



معلومة

تعد ثمار الحمضيات المتجدة في الأردن من أفضل الأنواع على مستوى العالم، وهي بذلك تنافس في الأسواق العالمية جميعها.



عدد العمال (h)	الزمن (h)
1	48
2	24
6	8
12	4

يمثل الجدول المجاور العلاقة بين عدد العمال وساعات العمل اللازمة لتعبئة إنتاج بستان من البرتقال في صناديق. أبتن ما إذا كانت العلاقة بين عدد الساعات وعدد العمال تمثل تغيراً عكسياً أم لا. أنظر الهامش.

عرض قطعة الأرض (x)	طول قطعة الأرض (y)
4	30
6	20
8	15
10	12

قطع أرض مستطيلة الشكل مساحتها 120 m^2 . أكمل الجدول المجاور الذي يمثل العلاقة بين طول القطعة وعرضها، ثم أحدد نوع التغير وأمثله ببيان. أنظر الهامش.

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

16 عدد العمال مضروباً في الزمن ثابت ويساوي 48، التغير عكسي.

17 التغير عكسي؛ لأن حاصل الضرب xy ثابت ويساوي 120.

أنظر رسم الطلبة، منحني يمر بنقاط الجدول.

نشاط التكنولوجيا:

- أطلب إلى الطلبة استخدام شبكة (الإنترنت) للتحقق من الوقت الذي تستغرقه الطائرات المختلفة للتنقل حول العالم، وأطلب إليهم توضيح أثر تغير السرعة في الوقت المستغرق لإكمال الرحلة.

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، وأناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

إرشادات:

- في السؤال 22 (تبرير)، أعوض $2n$ مكان n في معادلة التغير العكسي، وأطلب إلى الطلبة تفسير الإجابة.
- في السؤال 23 (مسألة مفتوحة) نمط جديد من الأسئلة يجمع بين التغير الطردي والعكسي على مستوى إحداثي واحد. أوجه الطلبة إلى قراءة الإرشاد المتعلق بالسؤال. ألاحظ أنه سؤال جيد للتمييز بين معادلة التغير الطردي والتغير العكسي.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تحديد نوع التغير (طردي أو عكسي) بين سعر السلعة وكمية مبيعاتها في المهمة 2 مع نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل: «أبين أن المتغيرين x و y يرتبطان بعلاقة تغير عكسي، وأكتب معادلة تمثلها:

x	2	3	4	12
y	12	8	6	2

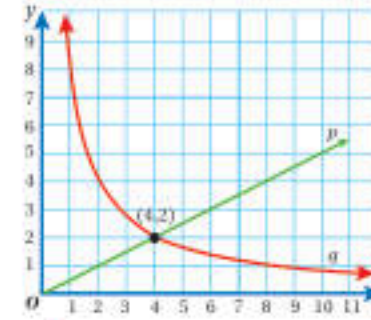
الوحدة 5

في كل من الجدولين الآتيين يتغير المتغيران x و y عكسياً. أكتب معادلة كل تغير، ثم أجد القيم المجهولة.

18	x	3	1	0.5	$\frac{1}{12}$
	y	4	12	24	144

19	x	20	15	2	1.5
	y	3	4	30	40

أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة مقرباً الإجابة لأقرب جزء من عشرة.



تبرير: يمثل أحد التمثيلين البيانيين المجاورين p و q تغيراً طردياً ويمثل الآخر تغيراً عكسياً:

$$p: y = \frac{1}{2}x,$$

$$q: y = \frac{8}{x}$$

أصف التغير الذي يطرأ على y عندما تتغير x في كل حالة. أبرز إجابتني.

مسألة مفتوحة: أكتب وأمثل بياناً علاقتي تغير لهما ثابت التغير نفسه إحداهما طردياً والآخر عكسياً. أنظر إجابات الطلبة.

تبرير: إذا كانتا النقطتان $(3, 8)$ و $(2, y)$ تقعان على منحنى العلاقة العكسية نفسه، فأجد قيمة y . $2y = 3(8)$, $y = 12$

تحذير: يتغير الزمن (t) الذي يستلم فيه الزبائن طلباتهم من أحد المطاعم عكسياً مع مربع عدد العاملين (n) . إذا احتاج زبون 20 دقيقة لاستلام طلبه عندما يكون عدد العاملين 4. فأجيب عما يأتي:

$$25 \text{ أكتب معادلة تعطي } t \text{ بدلالة } n. \quad tn^2 = 320, \quad t = \frac{320}{n^2}$$

26 إذا أصبح عدد العاملين $2n$ ، كم سيوفر الزبون من الوقت لاستلام الطلب. $t(2n)^2 = 320, \quad t = \frac{320}{4n^2} = \frac{1}{4} \left(\frac{320}{n^2} \right)$ يوفر الزبون $\frac{3}{4}$ الوقت الأصلي.

27 **أكتب** كيف أميز التغير العكسي باستعمال التمثيل البياني؟ أنظر إجابات الطلبة.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

يمكن الاستفادة من النقطة $(4, 2)$ التي تقع على كلا المنحنيين في إيجاد معادلة كل منهما.

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

$$y = \frac{12}{x} \quad (18)$$

$$y = \frac{60}{x} \quad (19)$$

20 يحتاج إلى ساعتين لتفريغ الحمولة؛ والتغير بين الزمن ومعدل التفريغ يُسمى تغيراً عكسياً.

استكشف



اشترك حسن وسعيد وسليم في تجارة، فدفَعَ حسن JD 2000، ودفَعَ سعيد JD 4000، ودفَعَ سليم JD 1000، وفي نهاية العام بلغت أرباح هذه التجارة JD 1400، كيف ستوزع الأرباح بينهم؟

فكرة الدرس

استعمل التقسيم التناسبي في حل مسائل حياتية.

المصطلحات

التقسيم التناسبي

التفكير

يمكننا ضرب النسب بالعدد
نفيه للحصول على نسب
مكافئة.

التقسيم التناسبي (proportional division): هو تقسيم كمية أو شيء بنسب معلومة، مثل تقسيم مبلغ من المال على ورتبة، أو تقسيم أرباح تجارة على شركاء حسب مساهمة كل واحد منهم.

مثال 1



قسم عمر وسامي قطعة أرض مساحتها 1600 m^2 بينهما بنسبة 2 : 3، أجد مساحة الجزء الذي سيحصل عليه كل منهما، وأنصف من صحة الحل.

$$2 + 3 = 5$$

أجد عدد الأجزاء جميعها

$$\frac{1600}{5} = 320 \text{ m}^2$$

أجد قيمة الجزء الواحد بالقسمة على عدد الأجزاء

ولإيجاد مساحة الجزء الذي سيحصل عليه كل من عمر وسامي، أضرب النسبة الخاصة بكل منهما في مساحة الجزء الواحد:

$$2 \times 320 = 640 \text{ m}^2$$

مساحة الجزء الخاص بعمر من قطعة الأرض

$$3 \times 320 = 960 \text{ m}^2$$

مساحة الجزء الخاص بسامي من قطعة الأرض

أنصف من صحة الحل:

أجمع المساحتين

$$640 \text{ m}^2 + 960 \text{ m}^2 = 1600 \text{ m}^2$$

$$1600 \text{ m}^2 = 1600 \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

الطرفان متساويان، إذن، الحل صحيح

أنصف من فهمي:

أقسم مبلغ JD 1400 بين شهي وجميل بنسبة 3:7 سهي: جميل JD420، جميل JD980

الاستكشاف

2

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
- « هل من العدل تقسيم الأرباح بينهم بالتساوي؟ لماذا؟ لا؛ لأن رؤوس الأموال المدفوعة مختلفة.
- « أقترح طريقة تقسم فيها الأرباح بعدالة؟ حسب ما دفعه كل منهم.
- « كيف ستم عملية تقسيم الأرباح بينهم؟ بعمل نسبة بين ما دفعه كل منهم واختصار النسبة لأبسط صورة، ثم التقسيم وفقاً لهذه النسبة.
- « كيف ستوزع الأرباح بينهم؟
- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون إجابة السؤال السابق في هذا الدرس.
- أعزز الإجابات الصحيحة.

نتائج الدرس:

- تعرف التقسيم التناسبي.
- توظيف التقسيم التناسبي في حل مسائل حياتية.

نتائج التعلم القبلي:

- إيجاد صيغ مكافئة لنسبة معطاة.
- إيجاد ناتج ضرب كسر فعلي في عدد صحيح موجب.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمية:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمية لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أوزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزوّدهم بورقة المصادر 5: شبكات المئة فارغة.
- أطلب إلى الطلبة تلوين المربعات في شبكات المئة باللونين: الأحمر، والأزرق، وفقاً للنسب الآتية: 1:2 ، 2:3 ، 3:4 ، 4:5
- أتابع إجابات الطلبة، وأقدّم لهم التغذية الراجعة.

توسعة: أطلب إلى الطلبة اختيار

3 ألوان مختلفة وتلوين المربعات في شبكات المئة بنسبة 2:3:5، وتحديد عدد المربعات التي لونها من كل لون.

المثالان 1 و 2

- أقدم للطلبة مفهوم التقسيم التناسبي، وأوضح لهم أهميته في الحياة، مثل: تقسيم الميراث، ورأس المال، ونسب المواد الداخلة في تكوين الأدوية والمحاليل.
- أناقش الطلبة في حل المثال 1 على اللوح، وأوجههم إلى العبارات الشارحة في أثناء الحل، وأؤكد لها بوصفها خطوات لحل مسائل مشابهة.
- أؤكد أهمية إيجاد قيمة الجزء الواحد لتحديد مساحة الجزء الخاص بكل شخص.
- أنبه الطلبة لضرورة التحقق من صحة الحل؛ لما له من أهمية في الحكم على معقولية الإجابة.
- أذكر الطلبة بأهمية التقسيم التناسبي في توزيع الأرباح بين المساهمين وفقاً لرأس المال الذي ساهم به كل منهم، وذلك بمناقشة حل المثال 2 على اللوح معهم.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال. أختار بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وأناقشها على السبورة من دون ذكر اسم صاحب الحل؛ تجنباً لإحراجهم.

إرشاد: أؤكد للطلبة أهمية تبسيط النسب باستخدام القاسم المشترك الأكبر بين الأعداد لتسهيل الحسابات.

تنبيه:

عند مقارنة النسب، ينظر بعض الطلبة إلى الأعداد الحقيقية وليس إلى النسبة التي تمثلها. فمثلاً: في إحدى الكليات الجامعية 800 طالبة و 200 طالب، وفي كلية أخرى 350 طالبة و 50 طالباً. يرى بعض الطلبة أن الكلية الأولى فيها نسبة أكبر من الطالبات؛ لأن $800 > 350$. لعلاج ذلك أطلب إلى الطلبة إيجاد الكسر الذي يمثل الطالبات في كل كلية.

الوحدة 5

مثال 2

اشترك ثلاثة أشخاص في تجارة، دفع الأول JD 18000 في رأس المال، ودفع الثاني JD 9000 ودفع الثالث JD 15000. وفي نهاية العام كان صافي الأرباح JD 7000. إذا وزعت الأرباح حسب مساهمة كل منهم في رأس مال التجارة، أجد نصيب كل واحد منهم من الأرباح، وأتحقق من صحة الحل. لإيجاد نصيب كل منهم من أرباح التجارة، أتبع الخطوات الآتية:

الخطوة 1

(ق.م.أ) هو اختصار القاسم المشترك الأكبر.

$$18000 : 9000 : 15000$$

$$6 : 3 : 5$$

الأول إلى الثاني إلى الثالث

أقسم على (ق.م.أ) للمبالغ وهو 3000

إذن، نصيب الشخص الأول 6 أجزاء من الأرباح، والشخص الثاني 3 أجزاء، والشخص الثالث 5 أجزاء.

الخطوة 2

أجد مقدار الجزء الواحد من الربح.

$$6 + 3 + 5 = 14$$

أجد عدد الأجزاء جميعها

$$\frac{7000}{14} = 500$$

أقسم الربح على عدد الأجزاء

إذن، قيمة الجزء الواحد من الربح تساوي JD 500.

الخطوة 3

أجد نصيب كل واحد من الأشخاص الثلاثة، بضرب عدد أجزائه في قيمة الجزء الواحد:

$$6 \times 500 = \text{JD } 3000$$

نصيب الأول من الأرباح

$$3 \times 500 = \text{JD } 1500$$

نصيب الثاني من الأرباح

$$5 \times 500 = \text{JD } 2500$$

نصيب الثالث من الأرباح

أتحقق من صحة الحل:

$$\text{JD } 3000 + \text{JD } 1500 + \text{JD } 2500 = \text{JD } 7000$$

$$\text{JD } 7000 = \text{JD } 7000 \quad \checkmark$$

أجمع نصيب كل منهم من الأرباح

الطرفان متساويان، إذن، الحل صحيح

أتحقق من فهمي:



اشترك ثلاثة أشخاص في شراء سيارة أجرة بمبلغ JD 45000، وانفقوا على أن ينسب ملكية السيارة بينهم الأول إلى الثاني إلى الثالث بالشكل 2 : 3 : 4، وأن يدفع كل منهم من ثمنها حسب نسبة ملكيته. أجد المبلغ الذي دفعه كل منهم، وأتحقق من صحة الحل. **انظر الهامش.**

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

قيمة الجزء الواحد تساوي

$$\text{JD } 45000 \div (3 + 2 + 4) = \text{JD } 5000$$

الأول : JD 15000 ، الثاني : JD 20000 ، الثالث : JD 10000

$$10000 + 20000 + 15000 = 45000$$

$$45000 = 45000 \quad \checkmark$$

مثال 3

- أوضح للطلبة أن تقسيم الميراث وفقاً للشريعة الإسلامية يعد تطبيقاً حياتياً على التقسيم التناسبي.
- أذكر للطلبة حصص الورثة مثلما وردت في القرآن الكريم. فحياًناً يكون نصيب الزوجة الثمن، ونصيب الزوج الربع، ونصيب الأم السدس، وأحياناً يكون للذكر مثل حظ الأنثيين... الخ.
- أوضح للطلبة أن التوزيع على الأولاد يأتي بعد أن يأخذ كل من الأم والأب والزوج / الزوجة نصيبهم من التركة في حال كانوا من الورثة.
- ناقش حل المثال 3 مع الطلبة على اللوح بالاستعانة بالخطوات الواردة في كتاب الطالب.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في إيجاد حصص الذكور والإناث من التركة قبل إيجاد حصص الزوجة.

مثال 4

يعكس المثال 4 تطبيقاً للتقسيم التناسبي في العلوم، وهو تحديد كميات المواد الداخلة في الإذابة، ويعد تطبيقاً على التكامل الأفقي بين الرياضيات والمواد الأخرى.

إرشادات:

- أذكر الطلبة بمفهوم المذيب والمذاب اللذين درسوهم في الفصل الأول في مادة العلوم، وأذكرهم بأن كمية المذيب في المحاليل دائماً هي الأعلى.
- أطلب إلى الطلبة ذكر أمثلة على المذيب والمذاب.

مثال 3

توفي رجل وترك 20000 JD لورثته، وله زوجة وولدان وبنت، أحسب نصيب كل من الورثة علماً بأن للزوجة $\frac{1}{8}$ التركة، وللذكر مثل حظ الأنثيين بعد أخذ حصص الزوجية.

الخطوة 1 أجد نصيب الزوجة من التركة:

$$20000 \times \frac{1}{8} = 2500$$

إذن، نصيب الزوجة 2500 JD

الخطوة 2 أجد ما تبقى من التركة بعد أن أخذت الزوجة نصيبها:

$$20000 - 2500 = 17500 \text{ JD}$$

الخطوة 3 أوزع ما تبقى من التركة على الولدين والبنت بحيث تكون النسبة 2:2:1

$$2 + 2 + 1 = 5$$

$$17500 \div 5 = 3500 \text{ JD}$$

$$3500 \times 2 = 7000 \text{ JD}$$

إذن، نصيب البنت هو الجزء الواحد 3500 JD، ونصيب كل ولد 7000 JD.

التحقق من صحة الحل:

$$3500 + 7000 + 7000 + 2500 = 20000 \text{ JD}$$

$$20000 = 20000 \text{ JD}$$

أجمع نصيب كل منهم من الميراث

الطرفان متساويان، إذن، الحل صحيح

أتحقق من فهمي:

توفي رجل وترك 30000 JD لورثته وهم: ولد، وثلاث بنات، إذا أوصى بـ سدس تركته للجمعيات الخيرية، فأحسب نصيب كل من الورثة. **أنظر الهامش.**

مثال 4

حضر الطلبة في مختبر الكيمياء محلولاً من مذيب ومذاب بنسبة 5:1، إذا كانت كمية المحلول 216 mL، فما كمية كل من المذيب والمذاب؟



$$5 + 1 = 6$$

$$216 \div 6 = 36$$

$$36 \times 5 = 180 \text{ mL}$$

إذن، كمية المذيب في المحلول 180 mL وكمية المذاب 36 mL

إجابات (أتحقق من فهمي 3):

$$\text{نصيب الجمعيات الخيرية: } 30000 \times \frac{1}{6} = 5000 \text{ JD}$$

قيمة الجزء الواحد (نصيب كل بنت) 5000 JD، نصيب الولد: 10000 JD

أُتدَرَّب وأُحلّ المسائل:

- أوجّه الطلبة إلى بند (أُتدَرَّب وأُحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 7) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

أخطاء شائعة:

في السؤال 3 قد يخطئ بعض الطلبة بحسبان نسبة مثل $\frac{1}{7} : \frac{1}{4}$ تكافئ النسبة 7 : 4 وذلك عند تبسيط النسب بغرض تسهيل الحسابات. أوضح لهم أننا في هذا السؤال نبسط النسبة بالضرب في المضاعف المشترك الأصغر للعددين في المقام وهو 28 لتكافئ النسبة 4 : 7

✓ **إرشاد:** في السؤال 6 أذكر الطلبة بحساب نصيب الزوج من التركة قبل إيجاد نصيب كل من الولد والبنت.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 4 أعزز وعي الطلبة نحو النوع الاجتماعي، وأهمية دور المرأة في المجتمع، ودعمها في مجال إدارة المشاريع وتطويرها.

مهارات التفكير العليا

- أوجّه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (12 - 16).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الوحدة 5

أتحقق من صحة الحل:

$$180 \text{ mL} + 36 \text{ mL} = 216 \text{ mL}$$

$$216 \text{ mL} = 216 \text{ mL} \quad \checkmark$$

أجمع كمية كل من المذيب والمذاب
الطرفان متساويان، إذن، الحل صحيح

أتحقق من فهمي:

إذا كانت نسبة المذيب إلى المذاب في محلول 3:2، وكانت كمية المحلول 250 mL، أجد كمية كل من المذيب والمذاب.

المذيب 150 mL، المذاب 100 mL

أُتدَرَّب وأُحلّ المسائل



الجمعية الأردنية
Jordan River Foundation

معلومة

تهدف مؤسسة نهر الأردن إلى توفير فرص عمل للسيدات تمكّنهن من تحسين مستوى معيشتهم، إضافة إلى بناء قدرتهن في مجال إدارة المشاريع وتطويرها.

- 1 **طعام:** وُزِعَ طَبَقٌ يترا مكوّن من 14 جزءًا متماثلًا بين شخصين بنسبة 3:4، أجد نصيب كل واحد منهما.
- 2 **حداث:** حديقة مثلثة الشكل، النسبة بين أطوال أضلاعها 3 : 4 : 5، فإذا كان محيطها 120 m، أحسب أطوال أضلاع هذه الحديقة.
- 3 **مشاريع صغيرة:** اشتركت ثلاث سيدات في مشروع بيني لصناعة الصابون وبيعوه، فدفعت الأولى JD 500، والثانية JD 300 والثالثة JD 400، وفي نهاية العام كان صافي الأرباح JD 2400. أجد نصيب كل واحدة منهن إذا وُزِعَت الأرباح حسب مساهمة كل منهن في رأس مال المشروع، وأتحقق من صحة الحل.
- 4 **ميراث:** توفيت سيدة، وتركت لزوجها، ولهم زوج وولد وبنت، مبلغ JD 18000. أحسب نصيب كل من الزوجة علمًا أن للزوج $\frac{1}{4}$ التركة، وللولد مثلّي البنت.
- 5 **الزوج 4500، نصيب البنت 4500، نصيب الولد 9000**
قُطِعَ أنبوب بلاستيكي طوله 1.2 m إلى ثلاثة أجزاء بنسبة 2 : 3 : 5، أجد طول كل جزء بالمتريتر.
- 6 **هندسة:** مثلث متطابق الضلعين، نسبة طول أحد الضلعين المتطابقين إلى طول الضلع الثالث هي 2 : 3، إذا كان محيط المثلث 70 cm، أجد أطوال أضلاعه.
- 7 **طقس:** إذا كانت نسبة عدد الأيام العاصفة إلى عدد الأيام المشمسة إلى عدد الأيام الماطرة في شهر نيسان هي 3:2:5، أجد عدد الأيام العاصفة، وعدد الأيام الماطرة.
- 8 **معادن:** معادن كتلتها 187 g مكوّن من نحاس وفضة بنسبة $\frac{1}{7} : \frac{1}{4}$ ، ما كمية كل من النحاس والفضة في المعدن؟ نحاس 119، فضة 68.

(3) الأولى : 1000 ، الثانية 600 ،
الثالثة 800

$$1000 + 600 + 800 = 2400$$

$$2400 = 24000 \quad \checkmark$$

إرشاد

اضرب النسب بـ م.م.أ
للمقامين.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (10 - 13) كتاب التمارين: 1, 4, 6, 7
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 8, 9, 12, 13 كتاب التمارين: 2, 3, 5, 6
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 16) كتاب التمارين: (4 - 7)

البحث وحل المسائل :

الانقلاب الصيفي:

- أوضح للطلبة مفهوم الانقلاب الصيفي، وهو اليوم الذي تصل فيه الشمس إلى أعلى مستوى لها في السماء كما يُرى من القطب الشمالي أو الجنوبي. يحدث هذا في نصف الكرة الشمالي بتاريخ 21 حزيران. وأبين لهم أن نسبة عدد ساعات الضياء إلى عدد ساعات الظلام تختلف على مدار العام باختلاف البلدان.



- يوضح الجدول أدناه نسبة عدد ساعات الضياء إلى عدد ساعات الظلام في 21 حزيران لمجموعة من المدن والدول:

عدد ساعات الظلام	عدد ساعات الضياء	نسبة عدد ساعات الضياء إلى عدد ساعات الظلام	الدولة / المدينة
		4:3	الأردن
		5:7	سيدني
		3:1	ستوكهولم
		6:2	الرياض
		5:3	بكين
		1:1	الإكوادور

- أطلب إلى الطلبة إكمال الجدول مع تقريب إجاباتهم لأقرب عدد صحيح إن لزم الأمر.

نشاط التكنولوجيا

- أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة (الإنترنت) عن سبب تسمية الإكوادور بهذا الاسم، وعدد ساعات الليل والنهار فيها على مدار العام.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

اقسم الشبكة إلى 3 مناطق متعديلاً التقسيم التناسبي.

9 قسّم مبلغ JD 2800 بين عامل وفني ومهندس بنسبة $1: \frac{1}{2}: \frac{1}{4}$ ، أجد نصيب كل واحد منهم من المبلغ. النسبة 4:2:1 نصيب العامل 400، نصيب الفني 800، نصيب المهندس 1600

10 إذا كانت النسبة بين قياسات زوايا مثلث 1:2:3، أجد قياسات زواياه. الصغرى 30، الوسطى 60، الكبرى 90

11 أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة. توزع الأرباح بالنسبة 2:4:1 نصيب حسن 400، نصيب سعيد 800، نصيب سليم 200

اكتشف الخطأ: خليط مكون من ثلاثة ألوان: الأحمر، والأزرق، والأبيض، بنسبة 3:2:1، كمّيته 660 mL. لتحديد الكمية المستخدمة من كل لون في الخليط، استخدم سليم طريقتين، وحصل على إجابة خاطئة في كل منهما:

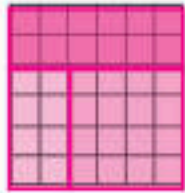
الطريقة 1	الطريقة 2
$3 + 2 + 1 = 6$	$660 \div 3 = 220$ الأحمر
$660 \div 6 = 110$	$660 \div 2 = 330$ الأزرق
الأحمر $2 \times 110 = 220$	$660 \div 1 = 660$ الأبيض
الأزرق $1 \times 110 = 110$	
الأبيض $3 \times 110 = 330$	

12 أوضح الخطأ الذي وقع فيه سليم في كل طريقة. انظر ملحق الإجابات.

13 ما الإجابة الصحيحة؟ انظر ملحق الإجابات.

14 تحدّد قطعة أرض مستطيلة الشكل، نسبة طولها إلى عرضها 5:3، فإذا كان محيطها 160 m، أجد مساحتها. 1500 m^2

15 تبرير: أعدّ رامي خليطاً من العصير الطبيعي يحتوي البرتقال والليمون والزنجبيل بالنسبة 40:9:1، وأعدت ميس خليطاً من المكونات نفسها ولكن بالنسبة 10:2:1، أي الخليطين فيه نسبة أكبر من الزنجبيل؟ أبرّر إجابتي. انظر ملحق الإجابات.



16 تحدّد: أقسم شبكة المربعات المجاورة إلى ثلاثة أجزاء مستخدماً خطين، بحيث تكون النسبة بين المساحات الناتجة 2:3:4

17 كيف أوظف التقسيم التناسبي في حل مسائل حياتية؟ انظر إجابات الطلبة.

إرشادات:

- في السؤال 14 (تحدّد) يمكن أن أسأل الطلبة: هل يوجد أكثر من قطعة أرض تحقق هذه الشروط؟ الإجابة: لا؛ لأن المحيط معلوم، والنسبة بين الطول والعرض معلومة.
- في السؤال 15 (تبرير) أربط بين مفهوم التركيز (في العلوم) والنسبة الأكبر في الرياضيات.
- في السؤال 16 (تحدّد) أوجّه الطلبة إلى الإرشاد المتعلق بالسؤال. يمكن توجيه أسئلة أخرى تُغيّر فيها النسبة.

الختام

- أوجّه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

1 أوزع JD 600 بين شخصين بنسبة 4:2

2 إذا كانت النسبة بين قياسات زوايا مثلث 5:3:2، فأجد قياسات زواياه.

نتائج الدرس:

- توظيف النسبة المئوية في حل مسائل حياتية.
- تحديد السعر الأفضل لسلعة معطى ثمنها بعملات مختلفة.

نتائج التعلم القبلي:

- حل مسائل حياتية على النسبة والنسبة المئوية، مثل: الربح، والخسارة، والتنزيلات، وضريبة المبيعات، والزكاة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أكتب للطلبة السؤال الآتي على اللوح:
« ذهب خالد وأسرته في رحلة إلى العقبة، وكانت أجرة الفندق JD 80 إضافة إلى 15% ضريبة. أستخدم النماذج لإيجاد التكلفة الكلية لأجرة الفندق.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات رباعية.
- أسأل الطلبة: ما المقصود بالتكلفة الكلية لأجرة الفندق؟ **الأجرة + الضريبة**
- أزود كل مجموعة بشريطين مستطيلين من الورق، وأطلب إليهم تقسيم كل منهما إلى 10 أجزاء متطابقة.
- أمثل JD 80 على أحد الشريطين و 15% على جزء ونصف من الشريط الثاني كما في الشكل:

100%									
10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8
JD 80									

فكرة الدرس

أحل مسائل مالية تتضمن: البيع والشراء، ومقارنة الأسعار.

المصطلحات

التكلفة، سعر البيع، الربح، الخسارة، التكلفة الكلية، سعر الصرف.

استكشف



سعر علبه عطر في مدينة الرياض SAR 140، وسعرها في السوق الحرة في مطار الملكة علياء الدولي USD 32، وسعرها في عمان JD 25، أي الأسعار أفضل لمساخر يريد أن يشتري علبه عطر من هذا النوع؟

توجد تطبيقات مالية عديدة في حياتنا اليومية مثل: الربح (profit(P))، والخسارة (loss)، وهناك مصطلحات عديدة مرتبطة بالربح والخسارة منها: التكلفة (cost): وهي ما يدفعه البائع ثمنًا للسلعة، والتكلفة الكلية (total cost(TC)) وهي مجموع تكلفة السلعة وما ينقذه البائع من مصروفات أخرى على السلعة، مثل أجور نقل وتخزين وضرائب، وغيرها.

أما سعر البيع (sale price(SP)) فهو المبلغ الذي يقبضه البائع عند بيع سلعة. ويحقق البائع الربح عندما يكون سعر البيع أكبر من التكلفة، ويكون $P = SP - TC$. ويخسر البائع عندما يكون سعر البيع أقل من التكلفة.

مثال 1

اشترى تاجر سيارة بمبلغ JD 12500 ودفع رسوم تسجيل لها JD 350، ثم باعها بسعر JD 14000، هل ربح التاجر أم خسر في عملية البيع؟ أجد مقدار الربح أو الخسارة.

الخطوة 1 أجد تكلفة السيارة الكلية، وهي سعر الشراء مضافاً إليه رسوم التسجيل:

$$JD\ 12500 + JD\ 350 = JD\ 12850 \quad \text{تكلفة السيارة الكلية (TC)}$$

بما أن سعر البيع أكبر من التكلفة الكلية، إذن، ربح التاجر.

الخطوة 2 أجد الربح بطرح التكلفة الكلية من سعر البيع:

$$JD\ 14000 - JD\ 12850 = JD\ 1150 \quad P = SP - TC$$

إذن، ربح التاجر مبلغ JD 1150.

41

الضريبة 15%

10%	5%
JD 8	JD 4

- أطلب إلى الطلبة جمع الضريبة إلى أجرة الفندق بالأشكال والمبالغ للحصول على الشكل:

JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 4
التكلفة الكلية = أجرة الفندق + الضريبة											
JD 12 + JD 80 = JD 92											

2 اشترى حسام ثلاثة بمبلغ JD 980، ودفع أجور نقل وتركيب لها JD 65، ثم باعها بسعر JD 1000. هل ربح حسام أم خسر في عملية البيع؟ أوجد مقدار الربح أو الخسارة.

الخطوة 1 أوجد تكلفة الثلاثة الكلية، وهي سعر الشراء مضافاً إليه أجور النقل والتركيب:

$$JD 980 + JD 65 = JD 1045$$

تكلفة الثلاثة الكلية (TC)

بما أن سعر البيع أقل من التكلفة الكلية؛ إذن، خسر حسام.

الخطوة 2 أوجد الخسارة بطرح سعر البيع من التكلفة الكلية:

$$JD 1045 - JD 1000 = JD 45$$

إذن، خسر حسام مبلغ JD 45

✓ **أتتحقق من فهمي:**

3 اشترى تاجر 30 كيس أرز بسعر JD 5 للكيس الواحد، ودفع أجرة نقلها JD 16، وقبض JD 180 لمن بيع الكمية كلها، هل ربح التاجر أم خسر في عملية البيع؟ أوجد مقدار الربح أو الخسارة. ربح JD 14

تستخدم النسبة المئوية كثيراً في التطبيقات الحياتية مثل تحديد سعر سلعة بعد إضافة ضريبة المبيعات.



أذكر

يمكن كتابة النسبة المئوية بالصورة العشرية، مثلاً: $5\% = 0.05$ أو الكسرية $4\% = \frac{4}{100} = \frac{1}{25}$

مثال 2

اشتركت ليلي في إنترنت منزلي بمبلغ JD 300 سنوياً مضافاً إليه ضريبة مقدارها 16%، كم ستدفع ليلي شهرياً؟

الخطوة 1 أوجد قيمة الضريبة ب ضرب نسبة الضريبة في المبلغ:

$$\frac{16}{100} \times JD 300 = JD 48$$

قيمة الضريبة

الخطوة 2 أجمع قيمة الضريبة إلى قيمة الاشتراك لأجد المبلغ الكلي:

$$JD 300 + JD 48 = JD 348$$

المبلغ الكلي يساوي الاشتراك مضافاً إليه الضريبة

الخطوة 3 أجد المبلغ المستحق شهرياً:

$$JD 348 \div 12 = JD 29$$

أقسم المبلغ الكلي على 12 (عدد أشهر السنة)

إذن، مبلغ الاشتراك الشهري الذي ستدفعه ليلي JD 29

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرّر المصطلحات الرياضية الواردة ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة في بند (استكشف) بتمعن، ثم مناقشتها في مجموعات، ثم أسألهم: « كيف نحدد السعر الأفضل لعبة العطر؟ بمقارنة أسعارها في الأماكن الثلاثة. »
- أين تتوافر أسعار صرف العملات؟ في البنوك وأماكن الصرافة. »
- كيف نقارن بين الأسعار؟ تحويل الأسعار إلى عملة واحدة باستخدام سعر الصرف.

مثال 1

- أقدم المفاهيم الموجودة في الفقرة الأولى من الدرس وهي: الربح، والخسارة، والتكلفة، والتكلفة الكلية، وسعر البيع، وأوضح لهم الفرق بين التكلفة والتكلفة الكلية وفقاً للتعريف.
- أناقش حل المثال 1 مع الطلبة على اللوح، وأبين فكرته وهي: تحديد مقدار الربح أو الخسارة.
- أوضح للطلبة أنه يمكننا تحديد ما إذا ربحنا التجارة أم خسرت بمقارنة سعر البيع بسعر التكلفة، فإذا كان سعر البيع أكبر فهذا يعني (الربح)، أما إذا كانت التكلفة أكبر فهذا يعني (الخسارة).

✓ **إرشاد:** يمكنني سؤال الطلبة عن أمثلة من الحياة اليومية تتعلق بهذه المفاهيم.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

الوحدة 5

✓ اتحقق من فهمي:

اشترى علي إطارات لسيارته بمبلغ JD 205، ما المبلغ الذي سيدفعه علي ثمنًا للإطارات علمًا أنَّ نسبة الضريبة 10%؟ JD 225.5

يُمكننا استخدام النسبة المئوية في تحديد سعر سلعة بعد الخصم.

مثال 3

أعلن متجر عن خصم نسبته 20% على محتويات المحل جميعها، ما سعر سلعة بعد الخصم إذا كان سعرها الأصلي JD 85؟

التعلم
السعر بعد الخصم: sale price (SP)
السعر الأصلي: marked price (MP)
مقدار الخصم: discount (D)

الخطوة 1 أجد مقدار الخصم بضرب نسبة الخصم في سعر السلعة:
مقدار الخصم (D) $\frac{20}{100} \times \text{JD } 85 = \text{JD } 17$

الخطوة 2 أجد السعر بعد الخصم:

$$\text{SP} = \text{MP} - \text{D} \quad \text{JD } 85 - \text{JD } 17 = \text{JD } 68$$

إذن، سعر السلعة بعد الخصم JD 68.

✓ اتحقق من فهمي:

ترغب مريم في شراء مكثسة كهربائية ثمنها JD 90، إذا كانت نسبة الخصم على المكثسة 15%، ما المبلغ الذي ستدفعه مريم ثمنًا للمكثسة؟ JD 76.5

سعر الصرف (exchange rate) للعملة A بالعملة B هو قيمة وحدة من العملة A بالعملة B. فمثلاً USD 1 = JD 0.705. وكذلك JD 1 = USD 1.41.

لكي نحول من العملة A إلى العملة B استخدم المعادلة $y = k \times x$

التعلم

JD: دينار أردني
USD: دولار أمريكي
SAR: ريال سعودي

$$\begin{array}{ccc} \text{المبلغ بالعملة A} & & \text{المبلغ بالعملة B} \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & y = k \times x & \\ & \uparrow & \\ & \text{سعر صرف العملة A بالعملة B} & \end{array}$$

يستخدم سعر الصرف للتحويل بين العملات والمقارنة بين أسعار السلع في دول مختلفة.

43

مثال 2

- يتضمن المثال 2 ثلاث عمليات حسابية، وهو تطبيق حياتي على النسبة المئوية والضريبة في آن.
- أناقش حل المثال 2 مع الطلبة على اللوح، وأؤكد طرائق كتابة النسبة المئوية الموجودة في صندوق (أذكر)، وأذكرهم بأن قيمة الضريبة قيمة مضافة إلى المبلغ الكلي.
- أطلب إلى الطلبة إعطاء أمثلة مماثلة.

إرشاد: يمكن سؤال الطلبة عن شركات الاتصال التي تقدم خدمة (الإنترنت) وطرائق دفع الاشتراك.

مثال 3

- يقدم المثال 3 تطبيقًا حياتيًا شائعًا في الأردن وفي دول أخرى عديدة وهو "الخصم". يمكن سؤال الطلبة عن مواسم التنزيلات في الأردن مثل: نهاية الصيف، ونهاية الشتاء، والأعياد، وغيرها.
- أناقش حل المثال مع الطلبة على اللوح، وأوضح لهم الاختصارات في صندوق (أعلم) الخاص بهذه الفقرة.

مثال 4

- أقدم للطلبة مفهوم سعر الصرف والتحويل بين العملات، وأبين أهميته في المقارنة بين العملات والتجارة الدولية.
- أناقش مع الطلبة حل المثال 4 بوصفه نموذجًا لتطبيقات حياتية كثيرة على مقارنة الأسعار بعملات مختلفة.
- أسأل الطلبة: هل يمكن تحويل الأسعار جميعها في المثال إلى الدولار؟ وأطلب إليهم تبرير الإجابة.

إرشاد: أوضح للطلبة إمكانية توظيف التناسب للتحويل بين العملات.

أخطاء شائعة: قد يخطئ بعض الطلبة في تحويل النسبة المئوية إلى كسر عشري، وذلك بتحريك الفاصلة العشرية منزلتين إلى اليمين. لحل المشكلة أذكر الطلبة أن النسبة المئوية هي قسمة على 100، وفي حالة القسمة تحرك الفاصلة إلى اليسار.

أُتَدْرَب وَأُحَلِّ المسائل:

- أُوَجِّه الطلبة إلى بند (أُتَدْرَب وَأُحَلِّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (4 - 1) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

مهارات التفكير العليا

- أُوَجِّه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (10 - 8).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

البحث وحل المسائل:

- أُوَجِّه الطلبة إلى تنفيذ خطوات النشاط الآتي:
- أطلب إلى الطلبة اختيار 5 مواد غذائية من عروض أحد المتاجر، ثم تحديد ثمن كل منها بالدينار الأردني لأقرب جزء من عشرة.
- أطلب إليهم إيجاد تكلفة شراء المواد الخمس.
- أسأل الطلبة:
 - « إذا كان لدينا \$100، فهل تكفي لشراء المواد الخمس؟ (1.4 \$ = JD1) »
 - « في السؤال السابق إذا كانت الإجابة (نعم)، فكم دولاراً سيبقى؟ وإن كانت الإجابة (لا)، فإلى كم دولاراً نحتاج؟ »

توسعة: أطلب إلى الطلبة تقدير المبالغ

بالدولار التي سينفقونها، والباقي الذي سيعاد إليهم أو المبلغ الذي سيحتاجون إليه.

مثال 4



سعر حاسوب محمول في الأردن JD 500، وسعره في أمريكا USD 648.6، وسعره في المملكة المتحدة £ 504، أحد أي الأسعار أفضل لشخص يريد شراء جهاز حاسوب من هذا النوع، إذا علمت أن سعر صرف الدولار الأمريكي بالدينار الأردني 0.71، والجنيه الاسترليني بالدينار الأردني 0.99 (أقرب الإجابة لأقرب عدد صحيح).

لا يمكن من المقارنة أحول سعر الحاسوب من العملات الأخرى إلى الدينار الأردني باستعمال المعادلة: $y = k \times x$

$$JD\ 648.6 \times 0.71 \approx JD\ 461$$

أحول سعر الحاسوب من الدولار الأمريكي إلى الدينار الأردني

$$JD\ 504 \times 0.99 \approx JD\ 499$$

أحول سعر الحاسوب من الجنيه الاسترليني إلى الدينار الأردني

الاحظ أن أقل سعر هو JD 461، أي USD 648.6.

أتحقق من فهمي:

زار سائح سعودي مدينة البترا الأثرية، واشترى أشياء تراثية من البيئة الأردنية بقيمة JD 200، كم ريالاً سعودياً دفع السائح علماً أن سعر صرف الدينار الأردني مقابل الريال السعودي 5.29؟ SAR 1058

أُتَدْرَب

وأُحَلِّ المسائل

1 زراعة: قطعت مزارع 82 صندوقاً من التفاح من بستانيه، ودفع JD 106 أجره عمالاً ونقل. إذا تلف صندوقان أثناء النقل وباع الباقي بسعر JD 3 للصندوق الواحد، أجد صافي دخل المزارع من بيع التفاح. 134

2 هاتف: إذا كان سعر الشحن الشهري لهاتف سماح JD 8 يضاف إليه 15% ضريبة، أجد المبلغ السنوي الذي تدفعه سماح. 110.4

3 سيارة: اشترى تاجر سيارة بمبلغ JD 14000، ودفع JD 150 مقابل تسجيل ونقل ملكية، وباعها بمبلغ JD 15848. أجد ربح التاجر في هذه السيارة، وأتحقق من صحة الحل. 1698

4 مكسنة: سعر مكسنة كهربائية في الأردن JD 50، وسعرها في اليابان 7045 ينًا يابانيًا، وسعرها في اليونان 64 يورو، أجد أي الأسعار أفضل لشخص يريد شراء مكسنة من هذا النوع، إذا علمت أن سعر صرف الين الياباني بالدينار الأردني 0.0068، واليورو بالدينار الأردني 0.84 (أقرب الإجابة لأقرب عدد صحيح).

السعر في اليابان JD 48، السعر في اليونان JD 54. الأفضل السعر في اليابان.

معلومة

تُسمى عملة اليابان الين، ويُرمز لها بالرمز (¥).

إرشادات:

- في السؤال 1 أوضّح للطلبة أن أجره العمال والنقل والصناديق التالفة كلها تضاف إلى التكلفة الكلية.
- في السؤال 3 أذكر الطلبة بإيجاد التكلفة الكلية للسيارة، وذلك بجمع تكلفتها مع المبلغ الخاص بالتسجيل ونقل الملكية.
- في السؤال 5 أوضّح للطلبة أن السؤال يُحل من خلال التناسب.
- في السؤال 9 (تبرير) أُوَجِّه الطلبة إلى أن طريقة كل من علي ومحمود صحيحة في إيجاد ثمن المعطف، ولكن النسبة 20% تعطي نسبة التخفيض، أما النسبة 80% فتعطي الثمن بعد التخفيض مباشرة دون الحاجة إلى خطوة إضافية. أقدم للطلبة مزيداً من الأمثلة لتوضيح الفكرة.

الوحدة 5

5 سُوف JD 200 بـ 86 دينارًا كويتيًّا، أجد كم دينارًا كويتيًّا قيمة JD 1450؟ 623.5

6 استورد تاجر أردني بضاعة من الصين بقيمة 89700 يوان صيني ودفع 5382 يوانًا أجرًا شحن، ثم باعها بمبلغ JD 12720، أجد ربح التاجر (سعر صرف اليوان الصيني بالدينار الأردني 0.10). **الربح JD 3211.8**

7 **مطلوب:** أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس وأحدد أفضل سعر لعذبة العطر. أبحث عن سعر صرف الدينار مقابل الدولار والريال السعودي. USD = JD0.71, SAR = JD0.19. أحول الأسعار للدينار الأردني ثم أقارن. السعر الأفضل سعر السوق الحرة في المطار.

8 **اكتشف المختلف:** القيمة الأولى في كل زوج مما يأتي هي سعر البيع الأصلي لسلعة، والقيمة الثانية هي سعر بيعها بعد التزيلات. أحدد الزوج الذي نسبة التزيلات فيه مختلفة عن باقي الأزواج، وأبرر إجابتي.

JD 16, JD 12

JD 28, JD 21

JD 30, JD 25

JD 48, JD 36

تبرير: معطف ثمنه JD 25 وفي موسم التزيلات تخفّض بنسبة 20% من ثمنه. أوجد كل من محمود وعليّ ثمن المعطف بعد التخفيض كالآتي:

محمود	عليّ
$\frac{20}{100} \times 25 = 5$	$\frac{80}{100} \times 25 = 20$
$25 - 5 = 20$	ثمن المعطف JD 20
ثمن المعطف JD 20	

9 ما الفرق بين طريقة عليّ وطريقة محمود في إيجاد ثمن المعطف؟ هل طريقة كل منهما صحيحة؟

10 هل يمكن استخدام طريقة عليّ لإيجاد ثمن أي سلعة بعد الخصم؟ أبرر إجابتي.

11 **اكتب:** كيف أحدد الربح أو الخسارة في عمليات البيع والشراء؟

أنظر إجابات الطلبة.

معلومة

تختلف رائحة العطر من شخصي إلى آخر؛ لاختلاف نسب المركبات الكيميائية المكونة للجلد من شخصي لآخر.

مهارات التفكير العليا

(8) الإجابة الزوج 25, 30، نسبة التخفيض فيه $\frac{1}{6}$ ، ما تبقى من الأزواج نسبة التخفيض فيها $\frac{1}{4}$.

(9) عليّ: حسب النسبة المئوية للسعر بعد التخفيض ثم ضربها بالسعر الأصلي. محمود: حسب قيمة التخفيض ثم طرحها من السعر الأصلي. الطريقتان صحيحتان.

(10) نعم يمكن، لأن: النسبة المئوية للسعر بعد التخفيض $\times$ السعر الأصلي = السعر بعد التخفيض

نشاط التكنولوجيا:

- أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة (الإنترنت) عن أسعار صرف العملات مقابل الدينار، وعمليات الشراء الإلكتروني أيضًا، وكيفية دفع الثمن، وأجرة التوصيل. وأطلب إليهم اختيار سلعة وتحديد ثمنها بثلاث عملات مختلفة، ومقارنة تكلفة إيصالتها، واختيار السعر الأفضل.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة اختيار 3 منتجات تباع في المقصف المدرسي، وتحديد تكلفة القطعة الواحدة، وسعر بيعها وربحها، وأطلب إليهم تدوين البيانات في الجدول الأول من المهمة.
- أطلب إلى الطلبة تحديد نسبة الخصم على المنتج، وتدوين البيانات في الجدول الثاني من المهمة.
- أذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يتعين عليهم وضع اللمسات النهائية على المشروع، والتأكد أن عناصر كافة متوافرة يوم العرض.

الختام

6

- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتأكد من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

1 يستورد تاجر هواتف نقالة، تكلفة شراء الجهاز الواحد JD 150، ويدفع 16% جمارك، إذا كان سعر بيع الجهاز الواحد JD 190، فكم ربح التاجر في الجهاز الواحد؟

2 حوّل منذر مبلغ \$5000 من خارج الأردن لوالده المقيم في عمان. كم دينارًا أردنيًا استلم والد منذر؟ (\$1 = JD 0.7)

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (5 - 7) كتاب التمارين: 1, 2, 4
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (5 - 8) كتاب التمارين: (2 - 4)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (7 - 10) كتاب التمارين: (4 - 6)

اختبار نهاية الوحدة

اختبار نهاية الوحدة:

- أقسم الطلبة إلى 4 مجموعات، ثم أوزع الأسئلة (1-11) عليهم، وأطلب إلى كل مجموعة مناقشة حلول الأسئلة الخاصة بها، وأحرص على التجول بينهم لتقديم التغذية الراجعة، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثم أطلب إليهم حل المسائل (12-16)، وأتابع حلولهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة. أختار المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها، وأناقشها على اللوح.

إرشادات:

- أوضح للطلبة أن بإمكانهم حل السؤال 3 بضرب طرفي التناسب في 8
- في السؤال 7 أذكر الطلبة بأن عدد الأشخاص يتغير عكسياً مع عدد أيام العمل.
- في السؤال 9 أطلب إلى الطلبة إيجاد زمن التدريس بالدقائق، ثم جمع الزمن الخاص بالتدريس مع الزمن الخاص بحل المسائل؛ للتحقق من صحة الحل.
- في السؤال 10 أطلب إلى الطلبة إيجاد نصيب حمزة وحسن أيضاً.
- في السؤال 12 أذكر الطلبة بمفهوم المضلع المنتظم.
- في السؤال 14 أوجه الطلبة إلى حل المسألة بخطوتين:

« الخطوة الأولى: إيجاد كتلة 9 أشخاص باستخدام قانون الوسط الحسابي.
« الخطوة الثانية: إيجاد عدد الأشخاص الذين الوسط الحسابي لكتلتهم 81 kg، وذلك بتعويض الكتلة التي يمكن للمصعد أن يحملها بأمان (النتيجة من الخطوة الأولى) في قانون الوسط الحسابي مرة أخرى.

- في السؤال 15 أوضح للطلبة أن البرتقال يمثل جزءاً واحداً من الخليط؛ لذا يمكنهم الاعتماد على الكمية المتوافرة من البرتقال (التي تمثل الجزء الواحد) في إيجاد الكميات الباقية.

أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1 قرأ عماد $\frac{3}{8}$ صفحة في $\frac{1}{3}$ دقيقة. أجد معدل الوحدة لقراءة عماد بالصفحة لكل دقيقة.

- a) $\frac{4}{11}$ b) $\frac{9}{8}$ c) $\frac{1}{8}$ d) $\frac{8}{9}$

2 تنمو نبتة بمعدل 0.5 cm في اليوم الواحد، أجد كم يوماً تحتاج لتنمو بمقدار 10 cm:

- a) 5 b) 10 c) 20 d) 24

3 أحل التناسب $\frac{9}{12} = \frac{x}{8}$:

- a) $10\frac{2}{3}$ b) $13\frac{1}{2}$
c) 7 d) 6

4 أجد أي الآتي بشكل تناسبي:

- a) $\frac{3.5}{14}, \frac{2}{8}$ b) $\frac{18}{10}, \frac{5.1}{3}$
c) $\frac{9}{3.6}, \frac{10}{4.2}$ d) $\frac{7}{16}, \frac{3}{7}$

5 تستهلك شاحنة 80 L من الديزل لقطع مسافة

280 km، كم المسافة بالكيلومتر التي تقطعها يخزان ممتلئ سعة 100 L؟

- a) 300 b) 320 c) 350 d) 380

6 تحتاج مروحة 210 g من التسمين لعمل 12 قطعة من البسكويت، أجد كم غراماً تحتاج لعمل 18 قطعة من البسكويت نفسه.

- a) 140 b) 250 c) 300 d) 315

7 يمكن لستة أشخاص أن يقطفوا ثمار كرم عنب في 10 أيام. أجد عدد الأشخاص الذين يمكنهم قطف ثمار الكرم في 12 يوماً.

- a) 7 b) 5 c) 4 d) 8

8 يتسع رف إلى 30 كتاباً شتت الواحد منها 2 cm، أجد كم كتاباً شتت الواحد منها 5 cm يمكن وضعها في هذا الرف؟

- a) 12 b) 6 c) 15 d) 23

9 يقسم معلم زمن حصته الصفية للتدريس وحل المسائل بنسبة 2:3. إذا كان زمن الحصه 45 دقيقة، أجد زمن حل المسائل بالدقيقة:

- a) 9 b) 18 c) 27 d) 24

10 اشترك حمزة وأخوه حسن وأخته سارة في تجارة. إذا كانت أرباحهم في نهاية العام JD 12000 ووُزعت الأرباح بالنسبة 5:2:3، أجد نصيب سارة بالدينار.

- a) 1200 b) 2400
c) 3600 d) 6000

11 سعر حذاء JD 25. إذا كانت نسبة الخصم 26% فإن سعر الحذاء بعد الخصم:

- a) 18.5 b) 18
c) 17.5 d) 17

تدريب على الاختبارات الدولية

- أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها بالاستعانة بالمعلومة أدناه، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) فردياً، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.
- يتقدم طلبة الصفين الرابع والثامن في المدارس الأردنية إلى اختبار (TIMSS) كل أربع سنوات، ويهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى تقدم الطلبة في التحصيل الدراسي في مادتي الرياضيات والعلوم، ولهذا الاختبار أهمية في تقييم جودة التعليم في الأردن بالمقارنة مع الدول الأخرى التي يتقدم طلبتها لهذا الاختبار، والمساعدة في رسم السياسة التربوية على المستوى الوطني بما يخدم تطوير النظام التربوي، والارتقاء بنوعية مخرجاته.
- أشجع الطلبة على الاهتمام بحل مثل هذه الأسئلة، والاهتمام بالمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وأحرص على تضمين امتحاناتي المدرسية مثل نوعية هذه الأسئلة.

تدريب على الاختبارات الدولية

17 قطع سائق دراجة هوائية 1800 m في 5 دقائق. أجد معدل سرعته بالمتري لكل ثانية.

- a) 30 b) 6
c) 72 d) 360

18 يوجد 100 شمع حراري في 250 mL من مشروب مياه غازية، أجد عدد الشعرات الحرارية في 200 mL من هذا المشروب.

- a) 50 b) 125
c) 20 d) 80

19 في موسم التنزيلات انخفض سعر جهاز حاسوب بمقدار 20%. إذا كان سعره قبل التنزيلات JD 800، فأجد سعره بالدينار بعد التنزيلات.

- a) 780 b) 700
c) 640 d) 160

20 حديقة منزلية مساحتها 84 m^2 ، يزرع صاحبها 2 m^2 بالورد مقابل كل 5 m^2 مزروعة بالأشجار. أجد مساحة الأرض المزروعة ورداً. أبتن خطوات الحل.

نسبة الورد إلى الأشجار هي 2 : 5 ، مجموع الأجزاء 7 .
مساحة الجزء الواحد : $12 \text{ m}^2 = 84 \div 7$ ، المساحة المزروعة بالورد $24 \text{ m}^2 = 2 \times 12$.

12 أكمل الجدول الآتي الذي يمثل العلاقة بين طول ضلع المضلع الخماسي المنتظم (x) ومحيطه (y).

طول الضلع x	4	5	7	8
محيط الشكل y	20	25	35	40

أمثل العلاقة بيانياً، وأحدد نوع التغير، ثم أجد معدل الوحدة من التمثيل البياني.

13 تغير كمية الصلصال المستخدمة في صنع التحف طردياً مع مكعب ارتفاع التحفة. إذا استخدمت 500 cm^3 من الصلصال في صنع تحفة ارتفاعها 10 cm، أجد كمية الصلصال اللازمة لعمل تحفة مماثلة ارتفاعها مثلي ارتفاع التحفة الأولى.

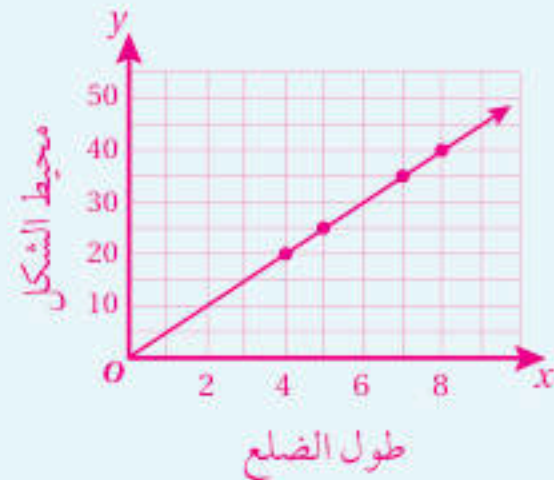
14 يمكن لمصعد أن يحمل 9 أشخاص بأمان بكتل وسطحها الحسابي 72 kg. أجد كم شخصاً بكتل وسطحها الحسابي 81 kg يمكن أن يحملهم المصعد بأمان.

15 أعدت سهام خليطاً من العصير الطبيعي مكوّنًا من البرتقال والجزر والموز بالنسبة 10:4:1. إذا كان لدى سهام 2.5 L فقط من البرتقال، أجد الكمية المطلوبة من المكوّنين الآخرين لعمل الخليط.

16 يريد سعيد شراء حقيبة سعرها الأصلي JD 40. يوجد عرضان من التنزيلات؛ الأول: خصم JD 6 على المشتريات التي تزيد عن JD 30، والثاني: خصم 20% على أية مشتريات. أي العرضين أفضل؟ عرض الخصم 20% أفضل؛ لأنه يساوي JD 8.

إجابة (اختبار نهاية الوحدة):

(12)



التغير طردي، معدل الوحدة 5

كتاب التمارين

الوحدة 5
التناسب وتطبيقاته

أستعد لدراسة الوحدة

قسمة الكسور (الدروس 1)
 أجد ناتج كل مما يأتي:

1 $\frac{3}{4} \div \frac{9}{16} = \frac{2}{3}$

7 $\frac{5}{8} \div \frac{1}{2} = \frac{5}{4}$

4 $\frac{11}{10} \div \frac{35}{5} = \frac{1}{4}$

8 $\frac{21}{16} \div \frac{9}{4} = \frac{7}{12}$

مثال: أجد ناتج: $\frac{5}{12} \div \frac{10}{3}$

أصرت في النظر القوي فكسر $\frac{10}{3}$

أقسم على العوامل المشتركة

أصرت السطح وأصرت التقاطع

$$\frac{5}{12} \div \frac{10}{3} = \frac{5}{12} \times \frac{3}{10} = \frac{5 \times 3}{12 \times 10} = \frac{15}{120} = \frac{1}{8}$$

إيجاد الأسب المتكافئة (الدروس 2)
 أكمل الفراغ بكتابة العدد المفقود لتكوين نسب متكافئة:

5 $16 : \frac{0}{1} = 2 : 1$

11 $12 : 30 = 2 : \frac{5}{1}$

10 $56 = 3 : 8$

12 $42 : \frac{7}{1} = 6 : 5$

7

الوحدة 5
التناسب وتطبيقاته

أستعد لدراسة الوحدة

إيجاد المعدل ومعدل الوحدة (الدروس 1)
 أكتب المعدل على صورة كسر، ثم أجد معدل الوحدة في ما يأتي:

1 تسع آلة 140 حبة ملافي في 8 دقائق. معدل الوحدة $\frac{35}{161}$

2 معدل الوحدة لسيارة قطعت 60 km في ساعتين. معدل الوحدة $\frac{30}{16}$

3 تلفاز ريف 80 قرعة في 2 دقيقة. معدل الوحدة $\frac{40}{1}$

4 تسع آلة 100 m من القماش في نصف ساعة، كم مترًا من القماش تسع في الدقيقة. معدل الوحدة $\frac{100}{16}$

مثال: أكتب المعدل على صورة كسر، ثم أجد معدل الوحدة في ما يأتي:

تسعى مركبة فضائية 112000 km في 5 h

أكتب المعدل على صورة كسر

أجد معدل الوحدة: أقسم البسط والمقام على 5 حتى يصبح المقام 1

إذن، معدل الوحدة هو $\frac{22400}{1}$ أو 22400 km في الساعة الواحدة.

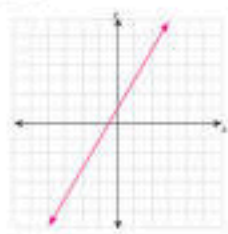
6

الوحدة 5
التناسب وتطبيقاته

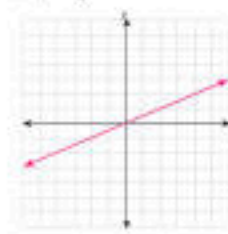
أستعد لدراسة الوحدة

تمثيل المعادلة الخطية بيانيًا (الدروس 3)
 أمثل كلًا من المعادلات الآتية بيانيًا:

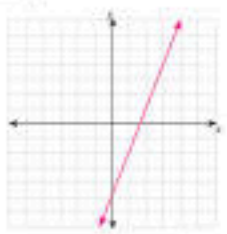
15 $y = 2x + 1$



16 $y = \frac{1}{2}x$



17 $y = 3x - 5$



مثال: أمثل المعادلة $y = 2x$ بيانيًا

1. أكتب المعادلة على شكل $y = mx + b$ حيث m هو الميل و b هو التقاطع.

2. أكتب الأرقام المرفوعة في المستوى الإحداثي، ثم أرسم مستقيمًا يمر بها جميعًا.

إيجاد النسبة المئوية من عدد (الدروس 7)
 أجد قيمة كل من النسب الآتية من العدد 1400:

18 5% 70

24 35% 490

19 71% 994

25 40% 560

20 10% 140

26 63% 882

9

الوحدة 5
التناسب وتطبيقاته

أستعد لدراسة الوحدة

حل المعادلات (الدروس 2)
 أجد كلًا من المعادلات الآتية:

1 $14 : 10 = \frac{7}{5}$

5 $6 : 11 = \frac{12}{22}$

10 $21 : 18 = \frac{7}{6}$

4 $5 : 7 = \frac{25}{35}$

9 $9 : 15 = \frac{3}{5}$

11 $13 : 19 = \frac{26}{38}$

مثال: أكتب نسبة تكافؤ النسبة 4 : 6

أقسم طرفي النسبة على العدد نفسه (2)

إذن، 4 : 6 تكافؤ 2 : 3

حل المعادلات (الدروس 2)
 أجد كلًا من المعادلات الآتية:

5 $6b - 2 = 40 \quad b = 7$

11 $36 = \frac{5}{2}x + 13 \quad x = \frac{50}{3}$

12 $64 = 24d \quad d = \frac{8}{3}$

13 $4n + 3 = 17 \quad n = \frac{7}{2}$

مثال: أجد المعادلة $8y + 2 = 30$

الخط 1 من كلا الطرفين

الخط 2 من كلا الطرفين على 8

أجد الناتج بأبسط صورة

$$8y + 2 = 30$$

$$\frac{-2}{8} \quad \frac{-2}{8}$$

$$\frac{8y}{8} = \frac{28}{8}$$

$$y = 3 \frac{1}{2}$$

8

كتاب التمارين

الوحدة 5

التناسب وتطبيقاته

أستعد لدراسة الوحدة

حل أمثلة حياتية على النسبة المئوية (الدرس 7)

نظارات: عدد طائرات الصف السادس في مدرسة مروة 100 طائرة. إذا كانت 12 طائرة منهم يرتدين النظارات، فأوجد:

- النسبة المئوية للطائرات التي يرتدين النظارات في الصف السادس. 12%
- النسبة المئوية للطائرات التي لا يرتدين النظارات في الصف السادس. 88%
- إذا كان عدد الطائرات في صف مروة 20 طائرة 3 منهم يرتدين النظارات، فما النسبة المئوية لعدد الطائرات التي لا يرتدين النظارات في صف مروة؟ 15%

مثال:

تقريباً (اللكترونيك) - أكتب النسبة المئوية لعدد الزبائن الذين تبنوا مطعم أحمد بخمسة نجوم في كل من الحالات الآتية:

(a) إذا زار المطعم 100 شخص، وقيم 34 منهم المطعم بخمسة نجوم

أكتب النسبة على صورة كسر عادي: $\frac{34}{100}$

أكتب الكسر على صورة نسبة مئوية: $= 34\%$

(b) إذا زار المطعم 20 شخصاً، وقيم 9 منهم المطعم بخمسة نجوم

أكتب النسبة على صورة كسر عادي: $\frac{9}{20}$

أجعل مقام الكسر 100 بضرب كل من البسط والمقام في 5: $\frac{9}{20} \times \frac{5}{5} = \frac{45}{100}$

أكتب الكسر على صورة نسبة مئوية: $= 45\%$

الوحدة 5

التناسب وتطبيقاته

أستعد لدراسة الوحدة

أوجد النسبة المئوية بين العددين في كل مما يأتي:

- 20% من 50 cm 10 cm
- 13% من 200 mL 26 mL
- 1% من 90 km 0.9 km
- 9% من 5000 mm 450 mm
- 2% من 10 g 0.2 g
- 60% من 150 ton 90 ton

مثال: أوجد النسبة المئوية بين العددين في كل مما يأتي:

(a) 12% من 50

أكتب النسبة المئوية على صورة كسر عادي أو كسر عشري ثم أضرِب.

أكتب النسبة المئوية على صورة كسر عادي: $12\% = \frac{12}{100}$

أضرِب الكسر العادي في العدد: $\frac{12}{100} \times 50 = 6$

إذن، 12% من 50 تساوي 6

(b) 90% من 20

أكتب النسبة المئوية على صورة كسر عادي أو كسر عشري ثم أضرِب.

أكتب النسبة المئوية على صورة كسر عشري: $90\% = 0.9$

أضرِب الكسر العشري في العدد: $0.9 \times 20 = 18$

إذن، 90% من 20 تساوي 18

الدرس 2

التناسب

هل تُعطي كل نسبتين متساويين تناسباً أم لا؟ أذكر إجابتك.

أكتب النسبة المئوية لعدد الزبائن الذين تبنوا مطعم أحمد بخمسة نجوم في كل من الحالات الآتية:

(a) إذا زار المطعم 100 شخص، وقيم 34 منهم المطعم بخمسة نجوم

(b) إذا زار المطعم 20 شخصاً، وقيم 9 منهم المطعم بخمسة نجوم

أكتب النسبة على صورة كسر عادي: $\frac{34}{100}$

أكتب الكسر على صورة نسبة مئوية: $= 34\%$

(b) إذا زار المطعم 20 شخصاً، وقيم 9 منهم المطعم بخمسة نجوم

أكتب النسبة على صورة كسر عادي: $\frac{9}{20}$

أجعل مقام الكسر 100 بضرب كل من البسط والمقام في 5: $\frac{9}{20} \times \frac{5}{5} = \frac{45}{100}$

أكتب الكسر على صورة نسبة مئوية: $= 45\%$

الدرس 1

معدل الوحدة

بمضي أحمد $\frac{3}{4}\text{ h}$ في $\frac{4}{5}\text{ km}$ ، أوجد معدل ما يمشيه أحمد في ساعة واحدة. 6 km

يمكن لجزّار زراعي حرق $\frac{1}{2}\text{ h}$ في $\frac{1}{3}\text{ h}$. أوجد ما يحرقه الجزّار في $\frac{1}{4}\text{ h}$ من عوم.

تقرأ هديل $\frac{1}{2}\text{ h}$ صفحة في $\frac{1}{3}\text{ h}$. أوجد كم صفحة تقرأ في ساعتين. 10

يمكن لسيارة مشي 1.5 m في الثانية، أوجد كم متر يمكن أن تمشي في الساعة. 5400

علوم: يبيّن الجدول سرعة عدد من الحشرات الطائرة وعدد ضربات جناحها.

الحشرة الطائرة	نحلة	ذئبة	بصوت	نور	نحلة طائرة
السرعة (km/h)	7.04	9.12	24.96	20.48	10.24
عدد الضربات في الثانية	190	250	38	100	130

أوجد سرعة نحلة العمل بالكيلومتر في الدقيقة الواحدة، وأقرب الإجابة لأقرب جزء من عشرة. 0.2 km/s

أوجد عدد ضربات أجنحة النحلة الطائرة في الدقيقة الواحدة. 7800

أوجد المسافة التي يقطعها الذئب في الدقيقة الواحدة، وأقرب الإجابة لأقرب جزء من عشرة. 0.3 km

أوجد عدد ضربات أجنحة البصوت في الساعة الواحدة. 136800

يبحث عن سيارة غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدل 165 g/km ، وتستهلك السيارة فركود بمعدل 12.2 L/100 km .

كم كيلوغرام من غاز ثاني أكسيد الكربون سيبحث عن السيارة عندما تسير مسافة 50 km ؟ 8.25

كم كيلوغرام من غاز ثاني أكسيد الكربون يبحث عن كل لتر من الوقود المستخدم؟ 1.4

الدرس 2

التناسب

هل تُعطي كل نسبتين متساويين تناسباً أم لا؟ أذكر إجابتك.

أكتب النسبة المئوية لعدد الزبائن الذين تبنوا مطعم أحمد بخمسة نجوم في كل من الحالات الآتية:

(a) إذا زار المطعم 100 شخص، وقيم 34 منهم المطعم بخمسة نجوم

(b) إذا زار المطعم 20 شخصاً، وقيم 9 منهم المطعم بخمسة نجوم

أكتب النسبة على صورة كسر عادي: $\frac{34}{100}$

أكتب الكسر على صورة نسبة مئوية: $= 34\%$

(b) إذا زار المطعم 20 شخصاً، وقيم 9 منهم المطعم بخمسة نجوم

أكتب النسبة على صورة كسر عادي: $\frac{9}{20}$

أجعل مقام الكسر 100 بضرب كل من البسط والمقام في 5: $\frac{9}{20} \times \frac{5}{5} = \frac{45}{100}$

أكتب الكسر على صورة نسبة مئوية: $= 45\%$

الدرس 1

معدل الوحدة

بمضي أحمد $\frac{3}{4}\text{ h}$ في $\frac{4}{5}\text{ km}$ ، أوجد معدل ما يمشيه أحمد في ساعة واحدة. 6 km

يمكن لجزّار زراعي حرق $\frac{1}{2}\text{ h}$ في $\frac{1}{3}\text{ h}$. أوجد ما يحرقه الجزّار في $\frac{1}{4}\text{ h}$ من عوم.

تقرأ هديل $\frac{1}{2}\text{ h}$ صفحة في $\frac{1}{3}\text{ h}$. أوجد كم صفحة تقرأ في ساعتين. 10

يمكن لسيارة مشي 1.5 m في الثانية، أوجد كم متر يمكن أن تمشي في الساعة. 5400

علوم: يبيّن الجدول سرعة عدد من الحشرات الطائرة وعدد ضربات جناحها.

الحشرة الطائرة	نحلة	ذئبة	بصوت	نور	نحلة طائرة
السرعة (km/h)	7.04	9.12	24.96	20.48	10.24
عدد الضربات في الثانية	190	250	38	100	130

أوجد سرعة نحلة العمل بالكيلومتر في الدقيقة الواحدة، وأقرب الإجابة لأقرب جزء من عشرة. 0.2 km/s

أوجد عدد ضربات أجنحة النحلة الطائرة في الدقيقة الواحدة. 7800

أوجد المسافة التي يقطعها الذئب في الدقيقة الواحدة، وأقرب الإجابة لأقرب جزء من عشرة. 0.3 km

أوجد عدد ضربات أجنحة البصوت في الساعة الواحدة. 136800

يبحث عن سيارة غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدل 165 g/km ، وتستهلك السيارة فركود بمعدل 12.2 L/100 km .

كم كيلوغرام من غاز ثاني أكسيد الكربون سيبحث عن السيارة عندما تسير مسافة 50 km ؟ 8.25

كم كيلوغرام من غاز ثاني أكسيد الكربون يبحث عن كل لتر من الوقود المستخدم؟ 1.4

كتاب التمارين

الدرس 3 العلاقات التناسبية

أخذتُ في العلاقات المبينة في الجدول الآتي تمثل علاقة تناسب، وأبرز إجابتي: (1-3) أنظر ملحق الإجابات

1	القطر (mm)	عدد القطر
	6	5
	7	6
	9	8

2	القطر (mm)	عدد القطر
	2.5	10
	4	16
	5.25	23

3	القطر (mm)	عدد القطر
	3	$\frac{1}{2}$
	6	1
	9	$1\frac{1}{2}$

يمثل الجدول المجاور علاقة بين عدد قلب طائر ونسبته بالدينار:

عدد القلب	1	2	4	5
النسبة (ID)	8.5	17	34	42.5

- أين ما إذا كانت العلاقة بين عدد القلب ونسبته تمثل علاقة تناسب؟
- علاقة تناسب لأن جميع النسب متساوية: $\frac{8.5}{1} = \frac{17}{2} = \frac{34}{4} = \frac{42.5}{5} = 8.5$
- إذا احتاج قمر 10 قلب لظلام منزله، أجد كم دينار دفع ثمنًا للظلام: 85

يمثل الجدول المجاور العلاقة بين المساحة بالمتر المربع وعدد أشجار الزيتون المزروعة فيها. أين ما إذا كانت العلاقة تمثل علاقة تناسب أم لا؟

المساحة (متر مربع)	2	3	4	5
عدد الأشجار	40	60	88	110

ليست علاقة تناسب لأن النسب غير متساوية، $\frac{40}{2} = 20$ ، $\frac{60}{3} = 20$ ، $\frac{88}{4} = 22$ ، $\frac{110}{5} = 22$

- يشع موقف مساحة 4500 m^2 لـ 300 سيارة. تقرر زيادة مساحة الموقف بمقدار 375 m^2 لتوفيق موقف جديد، أجد كم موقفًا جديدًا يمكن توفيقه إذا علقت العلاقة بين مساحة موقف السيارات وعدد السيارات التي يستوعبها الموقف تمثل علاقة تناسب: 25
- إذا كانت تكلفة استئجار سيارة سياحية مدة يومين 40 JD، أكمل الجدول الآتي الذي يمثل العلاقة بين عدد الأيام وتكلفة استئجار السيارة ثم أين ما إذا كانت العلاقة تمثل علاقة تناسب أم لا.

الزمن (days)	1	2	3	4
التكلفة (JD)	20	40	60	80

علاقة تناسب لأن $\frac{20}{1} = \frac{40}{2} = \frac{60}{3} = \frac{80}{4} = 20$



- يمثل الشكل المجاور ثلاث علاقات m و n و p بين x و y :
- أحد أي العلاقات تمثل علاقة تناسب مبررًا إجابتي: لأن التمثيل البياني مستقيم يمر بنقطة الأصل.
- أجد معدل الوحدة لعلاقة التناسب: معدل الوحدة 1 لأن المستقيم يمر بالنقطة (1, 1).

الدرس 4 التغير الطردي

يمثل الجدول المجاور علاقة بين عدد حبات عصير (x) ونسبتها (y):

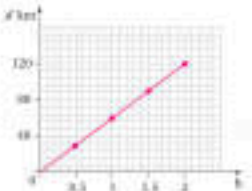
x	1	2	5	7
y	0.2	0.4	1	1.6

- أين أن العلاقة بين x و y تمثل تغيرًا طرديًا، ثم أجد ثابت التغير k.
- أكتب معادلة التغير الطردي.
- أجد القيمة المجهولة في الجدول.

تسير شاحنة بسرعة ثابتة بمقدار 60 km/h :

h	0.5	1	1.5	2
d	30	60	90	120

- أكمل الجدول الآتي الذي يبين العلاقة بين الزمن بالساعات (h) والمسافة (d km): تغير طردي، لأن النسب متساوية.
- أمثل العلاقة بيانيًا: أنظر رسم الطالبة.
- أين أن العلاقة تمثل تغيرًا طرديًا: التغير طردي لأن الرسم البياني مستقيم يمر بكل نقاط الجدول ونقطة الأصل.
- أكتب معادلة التغير الطردي: $k = 60$, $y = 60x$



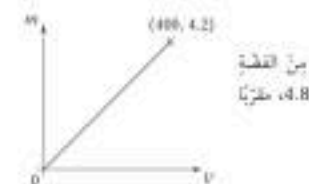
يخرج صانع الذهب نغ البلاتينوم لصنع الذهب الأبيض. يبين التمثيل البياني المجاور العلاقة بين كمية الذهب (g) بالقرام وكمية البلاتينوم (p) التي يستعملها الصانع بالقرام أيضًا:

p	0	5	10	15	20
g	0	15	30	45	60

- أكتب معادلة تمثل هذه العلاقة: $g = 3p$
- استعمل المعادلة لإيجاد كمية البلاتينوم التي يحتاج الصانع إلى مزجها مع 10.5 g من الذهب: $10.5 = 3p$, $p = 3.5$

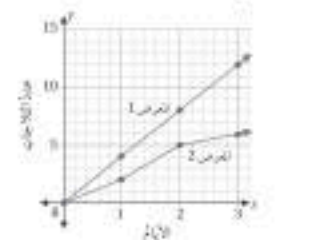
15

الدرس 4 التغير الطردي (يطلع)



- يتم التمثيل البياني المجاور علاقة تغير طردي بين حجم مكعب من الفضة ($V \text{ cm}^3$) وكتلته ($m \text{ kg}$). أجد كتلة مكعب فضة طول ضلعه 4.8 cm تقريبًا إجابتي لأقرب منزلتين عشريتين: $\frac{42}{4.8} = \frac{m}{4.8}$, $m = 1.16$

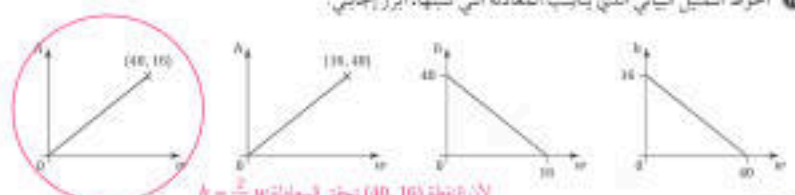
يتم التمثيل البياني المجاور العلاقة بين عدد التلجانات المسجلة في معرضي خلال 3 أيام:



- هل توجد علاقة تغير طردي بين عدد التلجانات المسجلة وعدد الأيام ليكن معرضي 9 أبرز إجابتي: أنظر ملحق الإجابات.
- أجد ثابت التغير ومعادلة للعلاقة التي تمثل تغيرًا طرديًا في المعرض 1، المستقيم يمر بالنقطة $(3, 4)$ ، $y = 4x$, $k = 4$.
- أجد مبيعات المعرض في ستة أيام اعتمادًا على العلاقة التي تمثل تغيرًا طرديًا: 24 وحدة.
- هل يمكن التنبؤ بعدد التلجانات التي يبعث في اليوم الرابع اعتمادًا على العلاقة التي لا تمثل تغيرًا طرديًا؟ أبرز إجابتي: لا، لأن نسبة المبيعات غير ثابتة في الأيام الثلاثة الأولى.

يخلط محلل بيع مكسرات الجوز والبندق بنسبة 5:2 ويمزجها في أكياس. إذا احتوى كيس على 8 kg من الجوز و $h \text{ kg}$ من البندق:

- أكتب معادلة تمثل العلاقة بين كمية الجوز وكمية البندق: $h = \frac{2}{5}x$
- أحرم التمثيل البياني الذي يواب المعادلة التي كتبها، أبرز إجابتي:



لأن النقطة (40, 16) تحقق المعادلة $h = \frac{2}{5}x$

16

الدرس 5 التغير العكسي

أخذتُ في العلاقات المبينة في الجدول الآتي تمثل تغيرًا عكسيًا، ثم أكتب معادلة تمثل كل علاقة:

x	1	3	5	10	0.5
y	5	15	25	50	2.5

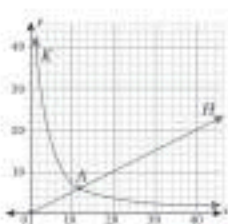
تغير طردي، $k = 5$, $y = 5x$

x	1	3	4	10	0.5
y	30	10	7.5	3	60

تغير عكسي، $k = 30$, $y = \frac{30}{x}$

عدد الطلبة	10	20	30	40
القيمة (ID)	600	300	200	1

العلاقة بين x و y تمثل تغيرًا عكسيًا لأن xy مقدارًا ثابتًا، $k = 6000$ وكلما زاد أحد المتغيرين نقص الآخر.



يتم التمثيل البياني للعلاقات K و H : (7-9) أنظر ملحق الإجابات.

- أحد أي العلاقات تمثل تغيرًا طرديًا واليها تمثل تغيرًا عكسيًا. أبرز إجابتي.
- أكتب معادلة لكل منهما.
- أفسر معنى وفهم النقطة A على الرستين.

يحتاج 4 أشخاص 7 ساعات لإكمال 700 صفحة من المصحفات: (10-12) أنظر ملحق الإجابات.

- أحد ما إذا كانت العلاقة بين عدد ساعات العمل وعدد الصفحات تمثل علاقة تغير طردي أم عكسي.
- أجد عدد الساعات التي يحتاجها 4 أشخاص لإكمال 2100 صفحة.
- أجد عدد الساعات التي يحتاجها شخص واحد لإكمال 700 صفحة.

مسطبة طولها x وعرضها y:

- أكتب معادلة تمثل العلاقة بين x و y المسطبة إذا كانت مساحة المستطيل 24 cm^2 ، ثم أمثل العلاقة بيانيًا: أنظر ملحق الإجابات.
- أحد ما إذا كانت العلاقة تمثل تغيرًا طرديًا أم عكسيًا، ثم لا تمثل أي منهما، أبرز إجابتي: تغير عكسي، لأن حاصل الضرب xy ثابتا ويساوي 24 وكلما زاد أحد المتغيرين نقص الآخر.

17

كتاب التمارين

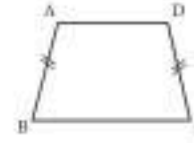
الدرس 6 التقسيم التناسبي

1 يحتوي طعام على خليط من الشوفان والكشرات ورفائق القمح بنسبة 1 : 2 : 3. إذا احتوت عبوة على 720 g من هذا الطعام، أوجد كم غراماً من كل نوع في هذه العبوة.

الشوفان 360 g ، المكشرات 240 g ، القمح 120 g

2 اشترى ثلاثة أشخاص في تجاري، فدفع الأول JD 5000، ودفع الثاني JD 8000، ودفع الثالث JD 7000، ثم انظروا على أن يأخذ الأول $\frac{1}{3}$ الأرباح بدل إعادته التجارية، وتوزع باقي الأرباح حسب مساهمة كل منهم في رأسي المال. إذا كان صافي أرباح تجارتهم بنهاية العام JD 4800، أوجد نصيب كل منهم.

الأول JD1750، الثاني JD1680، الثالث JD1470



3 في الشكل المجاور شبه منحرف متساوي الساقين، إذا كانت نسبة طول AD إلى طول AB إلى طول BC هي 2 : 3 : 4، وكان محيطه 60 cm، أوجد طول كل ضلع من أضلاعه.

AD = 10 ، AB = DC = 15 ، BC = 20

4 قُسمت قطعة أرض بين شريكتين بنسبة 7 : 4. إذا كان نصيب الثاني يزيد 300 m² عن نصيب الأول، أوجد مساحة قطعة الأرض ونصيب الأول والثاني.

الأول : 400m² ، الثاني : 700m² ، مساحة قطعة الأرض 1100m²

5 توفقت سيدة عن أب وزوج وولد وبنت، وتركت مبلغ JD 18000. إذا علمت أن قسمة الميراث: الشدش للاب، والزوج للزوج، والولد للبنت، فأوجد نصيب كل وريث للسيدة.

الأب JD3000، الزوج JD4500، البنت JD3500، الولد JD7000

6 يريد مندر ومادة تقسيم JD 12870 بينهما بنسبة 2 : 3. يكون مندر: سوف أحصل على JD 4290، وتتحصل مادة على JD 6435، لأن $12870 \div 3 = 4290$ و $12870 \div 2 = 6435$. هل ما يولك مندر صحيح؟ أبرز إجابتك.

غير صحيح، لأن القسمة تتم على مجموع الأجزاء أولاً (5).

قيمة الجزء الواحد JD2574، نصيب مندر JD7722، نصيب مادة JD5148

7 كيف أتعلق من صحة إجابتك عن سؤال يطلب تقسيم مبلغ من المال بين شركاء بنسبة معينة؟

أوجد مجموع ما أخذوه جميعاً، يجب أن يطابق هذا المجموع المبلغ الذي تم توزيعه.

18

الدرس 7 تطبيقات مالية

1 سباحة: استقلت مدينة البترا الأثرية نحو 10100 زائر أردني وعربي في شهر أيلول من العام 2018 م، وقد زاد هذا العدد بنسبة 6% تقريباً في الشهر نفسه من العام 2019. أوجد عدد زكري البترا من الأردنيين والعرب في شهر أيلول من العام 2019 م.

10706

2 تحويل نقدي: سعاد طالبة شابة تدرس في جامعة أردنية. حوّل لها والده مبلغ 500 ريال عماني، فإذا كان سعر صرف الريال العماني وقت الحوالة JD 1.04، أوجد كم ديناراً أردنياً استلمت سعاد.

920

3 سيارة: استورد حسام سيارة من أمريكا ثمنها \$12180، ودفع \$1020 تكلفة شحن، ودفع JD 6450 تكلفة تخليصها وجمرك، ثم باع السيارة بـ JD 16500. أوجد ربح حسام في السيارة بالدينار الأردني، علماً أن سعر صرف الدولار الأمريكي JD 0.71.

678

4 أصدرت دار نشر 2000 نسخة من كتاب تكلفه طباعها JD 2500، وتكلفه توزيعها JD 100. إذا بيع 1500 نسخة من الكتاب بسعر JD 1.6 وبيع 500 نسخة أخرى من الكتاب بسعر JD 1.3، أوجد ربح دار النشر من بيع نسخ الكتاب.

450

5 تريد فاطمة شراء تذكرة طائرة، وتلديها ثلاثة خيارات لدفع ثمنها: JD 450، أو \$ 650، أو € 545. أوجد أي الأسعار أفضل لشراء التذكرة. (€1 = JD 0.84، €1 = JD 0.71).

JD 450

6 اشترى تاجر 80 صندوقاً من التدوير بسعر JD 120. تليق منها 12 صندوقاً لإرفاق خرج الحرارة، وبيع الباقي بسعر JD 1.7 للصندوق الواحد. أبيع هل ربح التاجر أم خسر؟ أبرز إجابتك.

خسر 4.4 JD

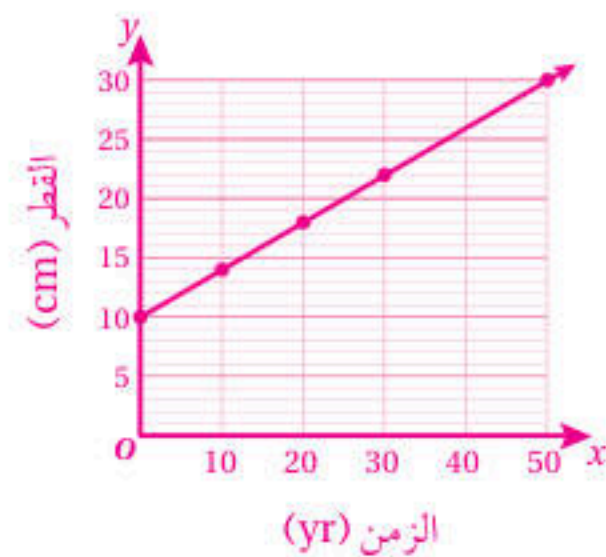
19

ملاحظات

الدرس 1:

- (15) أحياناً صحيحة $\frac{50 \text{ m}}{2 \text{ min}}$ نسبة وليست معدّلاً، $\frac{50 \text{ m}}{2 \text{ min}}$ نسبة ومعدّل.
- (16) صحيحة دائماً حسب تعريف المعدّل.
- (17) صحيحة دائماً لأن معدّل الوحدة حالة خاصة من المعدّل، والمعدّل نسبة.
- (18) غير صحيحة $\frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ JD}}$ معدّل وحدة. (19) يزداد المعدّل، مثال $\frac{5 \text{ JD}}{2 \text{ kg}} > \frac{4 \text{ JD}}{2 \text{ kg}}$
- (20) لا يزداد المعدّل، مثال $\frac{6 \text{ JD}}{3 \text{ kg}} < \frac{6 \text{ JD}}{2 \text{ kg}}$

الدرس 3 (أتحقّق من فهمي 4):



التمثيل البياني مستقيم يمر بالنقاط جميعها، لا يمر بنقطة الأصل. لا يمثل علاقة تناسب.

الدرس 3:

- (1) علاقة تناسب؛ لأن النسب متساوية.
- $$\frac{1}{2}, \frac{2}{4} = \frac{1}{2}, \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$
- (2) ليست علاقة تناسب؛ لأن النسب غير متساوية. $3, \frac{5}{3}, \frac{7}{5}$
- (3) علاقة تناسب؛ لأن النسب متساوية.
- $$\frac{2}{\frac{1}{2}} = 4, \frac{8}{2} = 4, \frac{12}{3} = 4$$
- (4) ليست علاقة تناسب؛ لأن النسب غير متساوية.
- $$\frac{2.5}{2} = 1.25, \frac{3.5}{3} \approx 1.67, \frac{4.5}{4} \approx 1.13$$
- (5) ليست علاقة تناسب؛ لأن المستقيم لا يمر بنقطة الأصل.

(6) ليست علاقة تناسب؛ لأن المستقيم لا يمر بنقطة الأصل.

(7) علاقة تناسب؛ لأن المستقيم يمر بنقطة الأصل.

(8) ليست علاقة تناسب؛ لأن النقاط لا تقع على مستقيم واحد.

(9)

الزمن	1	2	3	4
عدد الكلمات	45	90	135	180

يوجد علاقة تناسب؛ لأن النسب متساوية.

$$45, \frac{90}{2} = 45, \frac{135}{3} = 45, \frac{180}{4} = 45$$

(11) السيارة الأولى: علاقة تناسب؛ لأن معدّل الوحدة نفسه في

النسب جميعها (70 km/h).

السيارة الثانية: ليست علاقة تناسب؛ لأن معدّل الوحدة مختلف

بين النسب، معدّلات الوحدة هي 60, 35, 70, 60

الدرس 4:

(1) تغيّر طردي:

$$\frac{5}{2}, \frac{10}{4} = \frac{5}{2}, \frac{15}{6} = \frac{5}{2}, k = \frac{5}{2}$$

(2) لا يوجد تغيّر طردي؛ لأن النسب غير متساوية.

$$\frac{60}{185} \approx 0.32, \frac{32}{235} \approx 0.14, \frac{40}{275} \approx 0.15$$

(3) تغيّر طردي: $\frac{6}{3} = 2, \frac{8}{4} = 2, \frac{10}{5} = 2, k = 2$

(4) لا يوجد تغيّر طردي؛ لأن النسب غير متساوية.

$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}, \frac{8}{5}, \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

5) $y = 15x$

6) $y = 2x$

(7) يوجد تغيّر طردي في الحالتين؛ لأن التمثيل البياني في كل منهما مستقيم يمر بنقطة الأصل.

(8) البطارية A: $k = \frac{5}{2}$ ، البطارية B: $k = \frac{4}{3}$

(9) لأن ثابت التغيّر (معدّل الوحدة) للبطارية A أكبر منه للبطارية B.

الدرس 6:

(12) الطريقة (1) الخطأ أنه وزع حجم الخليط على الألوان بشكل غير صحيح. أعطيت نسبة الأحمر للأبيض، الأبيض للأزرق، الأزرق للأحمر.

الطريقة (2) الخطأ أنه قسم حجم الخليط على النسب مباشرة. يجب جمع الأجزاء أولاً.

(13) التوزيع الصحيح هو:

مجموع الأجزاء: $3+2+1=6$

مقدار الجزء الواحد: $660 \div 6 = 110$

الأحمر: $3 \times 110 = 330$ ، الأزرق: $2 \times 110 = 220$ ،

الأبيض: $1 \times 110 = 110$

(15) نسبة الزنجبيل في خليط رامي: $\frac{1}{50}$ ، نسبة الزنجبيل في خليط

ميس: $\frac{1}{13}$

بما أن $\frac{1}{13} > \frac{1}{50}$ ، نسبة الزنجبيل في خليط ميس أكبر.

الدرس 7:

(11) ربح الأولى 20% = جزء. سعر السيارة الأصلي 100% ويساوي 5 أجزاء، المبيع 6 أجزاء.

الربح: $\frac{8700}{6} = \text{JD } 1450$

خسر في الثانية 20% = جزء، المبيع 4 أجزاء

الخسارة: $\frac{8700}{4} = \text{JD } 2175$

النتيجة خسارة مقدارها: $\text{JD } 2175 - 1450 = \text{JD } 725$

اختبار الوحدة:

(13) $y = \frac{500}{1000} x^3 = \frac{1}{2} x^3$, $y = \frac{1}{2} (20)^3 = 4000 \text{ cm}^3$

كتاب التمارين - الدرس 3:

(1) ليست علاقة تناسب؛ لأن $\frac{5}{6} \neq \frac{6}{7} \neq \frac{8}{9}$

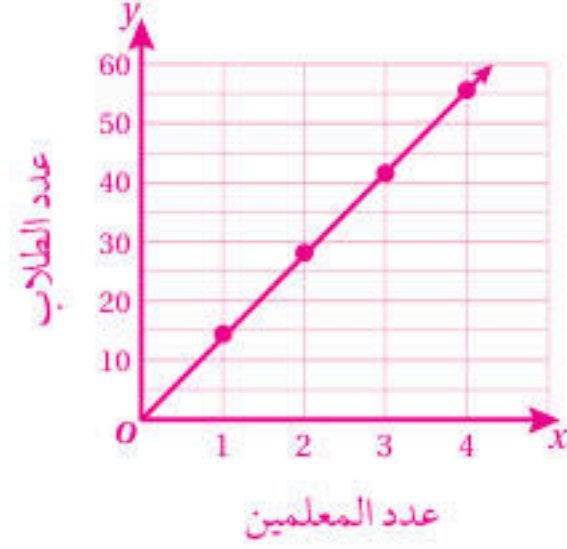
(2) علاقة تناسب؛ لأن جميع النسب متساوية.

(3) علاقة تناسب؛ لأن جميع النسب متساوية $\frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{6} = \frac{3}{9}$

(12)

عدد المعلمين (x)	1	2	3	4
عدد الطلاب (y)	14	28	42	56

$$y = 14x$$



(13) عدد ضربات الأجنحة (160) في 2 s.

(14) $y = 80x$

(15) $6 \times 60 \times 80 = 28800$

(19) $\text{JD} = 5 \times h$, $x = 5 \times 10 = 50$, $y = 5 \times 20 = 100$

$150 = 5 \times z$, $z = 30$

الدرس 5:

(5) طردي، مستقيم يمر بنقطة الأصل، $y = \frac{3}{2} x$

(6) لا تمثل أيّ منهما، لا يحقق أي من التغيرين الطردي أو العكسي.

(7) عكسي، كلما زاد x نقص y ، $xy = 4$

(8) عكسي، حاصل ضرب x في y ثابت ويساوي 8

(9) طردي، المعادلة على الصورة $y = kx$

(10) $y = \frac{7}{x} + 2$ ، لا تمثل أيًا منهما. ليست على الصورة $y = kx$ أو $xy = k$

(11) عكسي؛ لأن حاصل الضرب xy ثابت ويساوي $\frac{3}{2}$ ، $xy = \frac{3}{2}$

(12) لا تمثل أيًا منهما، ليست على الصورة $y = kx$ أو $xy = k$.

(13) عكسي؛ لأن حاصل الضرب xy ثابت ويساوي $\frac{5}{2}$

كتاب التمارين - الدرس 4:

(1) التغير طردي؛ لأن النسب متساوية $\frac{y}{x} = \frac{0.2}{1} = \frac{1}{5} = 0.2$ وكلما زادت x زادت y ، $k = 0.2$

(2) $y = 0.2x$

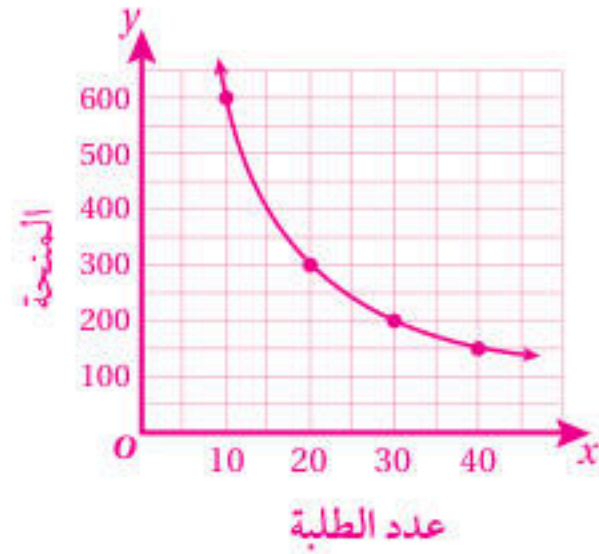
(3) 8

(12) يوجد تغير طردي في المعرض 1؛ لأن التمثيل البياني مستقيم يمر بنقطة الأصل.

لا يوجد تغير طردي في المعرض 2؛ لأن النقاط لا تقع على مستقيم واحد.

كتاب التمارين - الدرس 5:

(6)



(7) H تغير طردي؛ لأن الرسم مستقيم يمر بنقطة الأصل، K تغير عكسي؛ لأن التمثيل منحنى كلما زاد x نقص y ، $xy = 72$

8) $H: y = \frac{1}{2}x$, $K: y = \frac{72}{x}$

(9) النقطة $A(12, 6)$ تنسجم مع التغير الطردي H وتحقق معادلته $y = \frac{1}{2}x$. كذلك تنسجم مع التغير العكسي K وتحقق معادلته

$y = \frac{72}{x}$

(10)

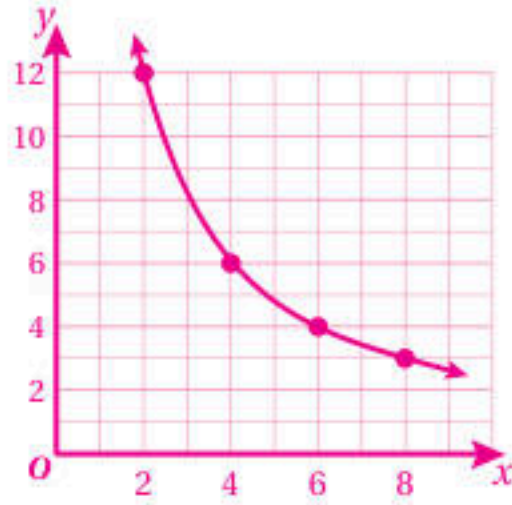
تغير طردي؛ لأنه كلما زاد عدد الصفائح زاد عدد ساعات العمل.

11) 21 h

12) 28 h

(13)

x	2	4	6	8
y	12	6	4	3





مخطط الوحدة



اسم الدرس	النتائج	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة			• ورقة المصادر 6	1
الدرس 1: التطابق	• تمييز المضلعات المتطابقة. • حلّ مسائل تعتمد على مفهوم التطابق. • تحديد الأضلاع والزوايا المتناظرة المتطابقة في المضلعات المتطابقة.	• الأضلاع المتناظرة. • الزوايا المتناظرة. • المضلعات المتطابقة.	• ورقة المصادر 7 • ورقة المصادر 8 • ورقة المصادر 18	3
الدرس 2: مقياس الرسم	• تعرّف مقياس الرسم. • حساب المسافة الحقيقية والمسافة على المخطط أو الخريطة باستعمال مقياس الرسم. • تعرّف مقياس النموذج وعامل المقياس، والتمييز بينهما. • حساب أبعاد النموذج أو الأبعاد الحقيقية باستعمال مقياس النموذج.	• مقياس الرسم. • مقياس النموذج. • عامل المقياس.	• ورقة المصادر 9 • ورقة المصادر 10	3
معمل برمجة جيوجبرا: استكشاف الأشكال المتشابهة	• استكشاف العلاقة بين أطوال الأضلاع وقياسات الزوايا المتناظرة في شكلين متشابهين باستعمال برمجة جيوجبرا.			1
الدرس 3: التشابه	• تمييز المضلعات المتشابهة. • تحديد الزوايا والأضلاع المتناظرة في المضلعات المتشابهة. • إيجاد النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة في مضلعين متشابهين. • حلّ مسائل تعتمد على مفهوم التشابه.	• الأشكال المتشابهة. • المضلعات المتشابهة.		3
الدرس 4: التكبير	• رسم شكل تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب. • رسم شكل وصورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله عدد صحيح موجب، وفق قاعدة جبرية في المستوى الإحداثي. • حلّ مسائل حياتية تتضمن التكبير.	• التكبير. • معامل التكبير. • مركز التكبير.	• ورقة المصادر 11 • ورقة المصادر 12 • ورقة المصادر 17	2
معمل برمجة جيوجبرا: التكبير	• استعمال برمجة جيوجبرا للتكبير بمعامل صحيح موجب.			1
الدرس 5: خطة حل المسألة: الرسم	• تعرّف خطة الحل بالرسم. • حل المسألة باستعمال خطة الرسم.			2
عرض نتائج مشروع الوحدة			• كرتون. • ألواح فلين. • مشرط. • مقص.	1 (حصّة واحدة لعرض النتائج)
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				18 حصّة

تهيئة الوحدة

الوحدة
6

التطابق والتشابه

1 نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة تطابق الأشكال الهندسية، ويستعملونه لإيجاد أطوال أضلاع أو قياسات زوايا في شكل مطابق لشكل آخر، ويتعرفون مقياس الرسم ومقياس النموذج وعامل المقياس وطرائق إيجاد كل منها، واستخدامها في إيجاد الأبعاد على المخططات أو النماذج، أو إيجاد الأبعاد الحقيقية. وسيتعرف الطلبة أيضًا مفهوم التشابه وكيفية تحديد إن كان الشكلان متشابهين أم لا، ويجدون قياسات زوايا وأطوال أضلاع في شكل مشابه لشكل آخر. وسيتعرف الطلبة أيضًا التكبير، ويربطونه بمفهوم التشابه.

ما أهمية هذه الوحدة؟

لإنشائه الأشكال الهندسية وتطابقها أهمية كبيرة في حياتنا، فهي تُستعمل في كثير من المجالات؛ مثل تحديد المسافات بين المدن على الخريطة ومعرفة ارتفاعات المباني، وتصميم نماذج فنية مكبرة مثل البعثة الجميلة المقامة عند مدخل مدينة سحاب.



سأتعلم في هذه الوحدة:

- العلاقة بين الأضلاع والزوايا المتناظرة في شكلين متشابهين.
- العلاقة بين الأضلاع والزوايا المتناظرة في شكلين متطابقين.
- حل مسائل باستخدام مقياس الرسم.
- رسم شكل هندسي تحت تأثير تكبير.

تعلمت سابقًا:

- ✓ حل مسائل باستخدام مفهوم التناظر.
- ✓ مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمثلث والمضلع.
- ✓ رسم انسحاب ودوران وانعكاس لشكل في المستوى الإحداثي.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف الثامن

- تعرف حالات تطابق مثلثين، واستخدامها.
- تمييز حالات تطابق مثلثين (زاوية وضلع وزاوية، ضلع وضلع وضلع، ضلع وزاوية وضلع).
- تعرف حالات تشابه مثلثين.
- إيجاد أطوال أضلاع وقياسات زوايا مجهولة في مثلثين متشابهين.
- اكتشاف مفهوم التمدد ومركزه ومعامله ونوعيه (التكبير والتصغير).
- برهنة تشابه شكلين مستويين باستخدام النسب بين أطوال الأضلاع المتناظرة وتطابق الزوايا المتناظرة.
- حل مسائل هندسية وحياتية تتطلب حل التناسب للتحقق من تشابه شكلين أو عدمه، ولإيجاد عناصر مجهولة في أشكال متشابهة.

الصف السابع

- تعرف الأشكال المتطابقة والأشكال المتشابهة، وحل مسائل ومعادلات تعتمد على خواصهما.
- برهنة تشابه شكلين هندسيين مستويين باستخدام التناسب المبنى على النسب بين الأضلاع المتناظرة، وتطابق الزوايا المتناظرة وإيجاد قياسات عناصر مجهولة في شكلين متشابهين.
- تعرف علاقة محيطات الأشكال المتشابهة بأطوال الأضلاع المتناظرة فيها، وحل تطبيقات عليها.
- تعرف مفهوم التكبير، ورسم صورة شكل تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب.
- تحديد معامل تكبير من الرسم.
- حل مسائل حياتية تتضمن التكبير.

الصف السادس

- تعرف مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع.
- رسم انسحاب وانعكاس لشكل في المستوى الإحداثي.
- تمييز المستوى الإحداثي (المحور الأفقي والمحور الرأسي وتدرج المحاورين والأرباع الأربعة).
- كتابة إحداثيات نقطة ممثلة في المستوى الإحداثي على شكل زوج مرتب.
- تعيين نقاط في المستوى عُلِمَ إحداثيًا كل منها.

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: يهدف المشروع إلى تنمية معرفة الطلبة بمفهوم التطابق والتشابه، وذلك باستعمالهما في تطبيق حياتي يتمثل في إنشاء نموذج مصغر لأحد القصور التاريخية في الأردن. ويهدف أيضاً إلى تنمية مهارة البحث في أثناء الحصول على معلومات حول قصر الحراتة؛ مثل أبعاده، وتاريخ إنشائه.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأؤكد أهمية تعاون أفراد كل مجموعة وتوزيع المهام بينهم.
- أوضح للطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ المشروع وعناصر المنتج النهائي.
- أؤكد أهمية توثيق خطوات تنفيذ المشروع أولاً بأول، بالتقاط الصور أو كتابة وصف مختصر للخطوات في المطوية.
- أذكر الطلبة بالعودة إلى المشروع نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال المطلوب إنجازه في المشروع.
- أؤكد ضرورة تدوين أي معلومات إضافية تعلموها في أثناء تنفيذ المشروع. يمكنني تقديم بعض المقترحات، ولكن دون حصر خيارات الطلبة فيها، مثلاً: أحثهم على البحث عن سبب تسمية قصر الحراتة بهذا الاسم، والفترة التاريخية التي بُني فيها، والهدف من بنائه، والمواد المستخدمة في البناء.
- أوضح للطلبة مسبقاً معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع أبيع للطلبة ما يأتي:
 - « تختار كل مجموعة أحد أفرادها ليقف أمام الصف ويعرض نموذج المطوية، ويتحدث عن مقياس النموذج الذي استعمله وعن كيفية إجراء الحسابات.
 - « أسأل المجموعات عن المعلومات الإضافية التي تعلموها حول قصر الحراتة.
 - « أسأل المجموعات عن الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع وكيفية تجاوزها؛ لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات.



مشروع الوحدة: نموذج قصر الحراتة

5 أحدّد بعض الأشكال الهندسية المتشابهة في القصر الحقيقي.

استعدّ زملائي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي سنرّف فيه ما تعلمناه في هذه الوحدة حول الأشكال الهندسية وتطابقها وتشابهها، ومقياس النموذج في تصميم نموذج لقصر الحراتة.

عرض النتائج:

اصنم مطوية مبتكرة وأكتب فيها:

- خطوات عمل المشروع والنتائج التي توصلت إليها.
- المواد التي استعملتها في تصميم النموذج، ومدى استفادتي من المواد في البيئة من حولي.
- معلومة جديدة عرفتُها في أثناء العمل على المشروع ومقترحاتي لتوسيع المشروع.
- بعض الصعوبات التي واجهتني في أثناء العمل على المشروع، وكيف تغلبتُ عليها.
- أعرّض المطوية والنموذج أمام زملائي في الصف، وأخبرهم بأبعاد النموذج.

خطوات تنفيذ المشروع:

1 أبحث في الإنترنت عن أبعاد قصر الحراتة، وعن صورته من الداخلي والخارج.



2 أجهز الأدوات والمواد اللازمة لصنع النموذج، مستغلاً -قدر الإمكان- المواد المتوافرة في البيئة من حولي.

3 أختار مقياس نموذج مناسباً، وأستعمله لتحديد أبعاد القصر في النموذج.

4 أحدّد بعض الأشكال الهندسية المتطابقة في القصر الحقيقي.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	إيجاد الأبعاد الحقيقية لقصر الحراتة.			
2	اختيار مقياس نموذج مناسب.			
3	حساب أبعاد القصر في النموذج.			
4	إيجاد معلومة جديدة أو أكثر حول قصر الحراتة.			
5	الدقة في تنفيذ النموذج.			
6	التعاون والعمل بروح الفريق.			
7	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
8	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			

- 1 تقديم نتائج أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 2 تقديم نتائج أكثر من خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 3 تقديم نتائج صحيحة كاملة.

هدف النشاط:

تذكير الطلبة بخصائص بعض الأشكال الهندسية.

خطوات العمل:

- أوزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزود كل مجموعة بورقة المصادر 6: جدول الأشكال الهندسية.
- أطلب إلى فردي كل مجموعة رسم أشكال لملء أكبر عدد من الخلايا في الجدول.
- أطلب إلى الطلبة كتابة قياسات جميع زوايا الأشكال التي يرسمونها في الجدول.
- أطلب إليهم كتابة اسم كل مثلث أو شكل رباعي بجانبه في الجدول.
- أناقشهم في سبب وجود بعض الخلايا التي لا تحتوي أشكالاً.
- أشجع الطلبة على مشاركة إجاباتهم مع المجموعات الأخرى.

	مثلث	شكل رباعي
زاويتان فقط قياس كل منهما 40°		
محور تماثل واحد فقط		
أكثر من محور تماثل		
زاوية قائمة واحدة فقط		
زاويتان قائمتان فقط		

✓ **إرشاد:** بعد انتهاء المجموعات من رسم الأشكال، يمكنني رسم نسخة مكبرة من الجدول الوارد في ورقة المصادر 6 على اللوح، ثم اختيار طلبة من مجموعات مختلفة تباعاً؛ ليرسموا أشكالاً في الجدول حتى يكتمل.

نتائج الدرس:

- تمييز الأشكال المتطابقة.
- تحديد الأضلاع والزوايا المتناظرة المتطابقة.
- حل مسائل تعتمد على مفهوم التطابق.

نتائج التعلم القبلي:

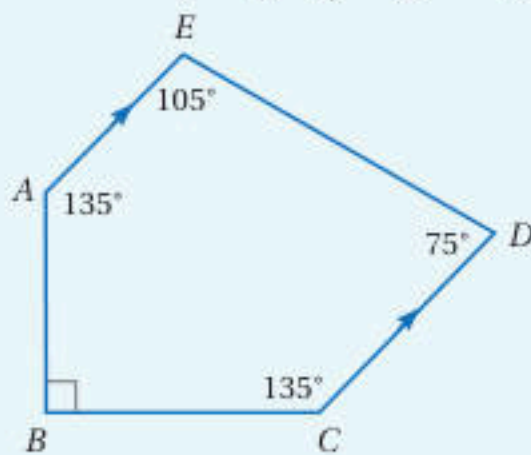
- تعرّف أنواع المضلعات.
- قراءة المضلع باستعمال الأحرف التي تمثل رؤوسه.
- تحديد الأضلاع والزوايا في المضلع.
- استعمال إشارات تطابق الأضلاع وتطابق الزوايا.
- تعرّف خصائص المضلعات المختلفة والعلاقات بينها.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أعرض الشكل الآتي على الطلبة:



- أطلب إليهم:
 - « قراءة اسم الشكل باستعمال الأحرف على الرؤوس. إجابة ممكنة: $ABCDE$
 - « كتابة أضلاع الشكل وزواياه.
- الأضلاع: $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{EA}, \overline{DE}, \overline{CD}$
- الزوايا: $\angle A, \angle B, \angle C, \angle D, \angle E$
- « كتابة اسم الزاوية التي قياسها 75° $\angle D$ أو $\angle EDC$
 - « كتابة اسم الزاوية القائمة. $\angle B$ أو $\angle ABC$

استكشف



التغرام لعبة صينية عُمرها 1000 سنة، تحتوي مجموعة من الأشكال بمقاسات ثابتة تُجمع معاً لتشكيل شكل معين. أيّ الأشكال الهندسية في اللعبة لها الشكل والقياس نفسهما؟

فكرة الدرس

أمير المضلعات المتطابقة، وأحلّ مسائل تعتمد على مفهوم التطابق.

المصطلحات

الأضلاع المتناظرة، الزوايا المتناظرة، مضلعات متطابقة.

درست سابقاً أنّ الشكل الأصليّ وصورة تحت تأثير التحويلات الهندسية (الدوران، والانعكاس، والانسحاب) لهما الشكل والمقاس نفسهما، إذن، فهما متطابقان، ومن ثمّ، يمكننا التحقق من تطابق شكلين بإجراء انسحاب، أو دوران، أو انعكاس لأحدهما والتأكد من انطباقه على الشكل الآخر تماماً.

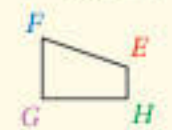
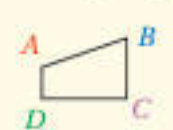


المضلعات المتطابقة (congruent polygons) مضلعات أجزاءها المتقابلة متطابقة، فالأضلاع المتقابلة تُسمى الأضلاع المتناظرة (corresponding sides)، والزوايا المتقابلة تُسمى الزوايا المتناظرة (corresponding angles). ويُستعمل الرمز $(\cong)$ للدلالة على أنّ الشكلين متطابقان.

المضلعات المتطابقة

مفهوم أساسي

- بالكلمات: يكون المضلعان متطابقين إذا كانت الأضلاع المتناظرة متطابقة والزوايا المتناظرة متطابقة.



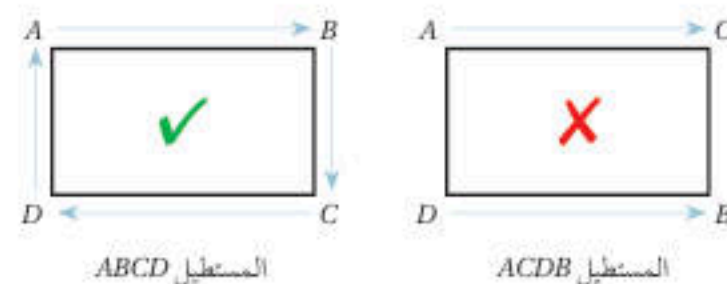
- بالرموز: إذا كان $ABCD \cong EFGH$ فإن:

الزوايا المتطابقة: $\angle A \cong \angle E, \angle B \cong \angle F, \angle C \cong \angle G, \angle D \cong \angle H$

والأضلاع المتطابقة: $\overline{AB} \cong \overline{EF}, \overline{BC} \cong \overline{FG}, \overline{CD} \cong \overline{GH}, \overline{DA} \cong \overline{HE}$

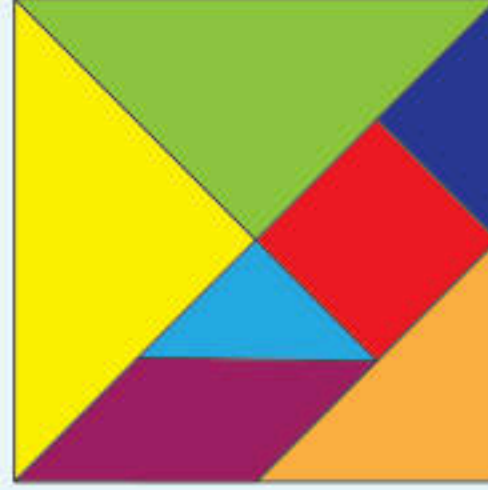
أخطاء شائعة:

أوجه الطلبة إلى طريقة قراءة اسم المضلع قراءة صحيحة عن طريق عرض الشكلين الآتيين:



✓ **إرشاد:** أوجه الطلبة إلى أنه يمكن كتابة الزاوية بحرف واحد (حرف الرأس) أو بثلاثة أحرف بحيث يكون حرف الرأس في الوسط مثل: $\angle D$ ، أو $\angle CDE$

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (أستكشف).
- أبدأ بمناقشة أسماء الأشكال التي تتكون منها لعبة التنغرام مع الطلبة. أشجع الطلبة على وصف الأشكال وصفًا كاملاً (مثلاً: مثلث قائم الزاوية، مثلث متساوي الساقين، ...).
- أسأل الطلبة: أي الأشكال لها المقاس نفسه؟
- أوزع الطلبة إلى مجموعات، وأزودهم بورقة المصادر 7: لعبة التنغرام.



- أطلب إلى الطلبة قص الأشكال السبعة واستعمال قطعة المربع وأربعة مثلثات لعمل متوازي أضلاع.
- أطلب إليهم استعمال الأشكال السبعة جميعها لعمل مربعين بالمقاس نفسه تمامًا.
- أسأل الطلبة: ماذا يسمى المربعان اللذان لهما المقاس نفسه؟ **مربعان متطابقان (قد لا يتمكن الطلبة من الإجابة عن هذا السؤال؛ لذا أقبل الإجابات جميعها من دون تقديم التغذية الراجعة).**

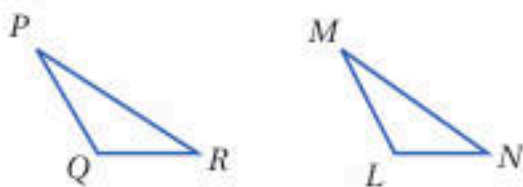
توسعة: أطلب إلى الطلبة استعمال أشكال لعبة التنغرام التي جهزوها في بند (أستكشف) لعمل شبه منحرف بزائتين قائمتين ثم عمل شكل سداسي.

مثال 1

- أوضح للطلبة تعريف المضلعين المتطابقين، وألفت انتباههم إلى طريقة التعبير عن تطابق شكلين باستعمال الرموز الواردة في صندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- أناقش مع الطلبة حل المثال 1 على اللوح، وأستخدم الأقلام الملونة والأدوات الهندسية لرسم كل زوج من الأضلاع المتطابقة باللون نفسه، وأرسم إشارات تطابق الأضلاع والزوايا.
- أختار أحد الطلبة ليكتب على اللوح أزواج الأضلاع المتطابقة، وأختار آخر ليكتب أزواج الزوايا المتطابقة.

! أخطاء شائعة:

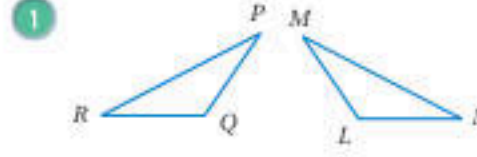
في المثال 1، قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد العناصر المتناظرة والمتطابقة نتيجة اختلاف اتجاهي الشكلين الهندسيين؛ لذا يمكن إعادة رسم الشكلين بالاتجاه نفسه كما في الشكل الآتي، ثم تحديد العناصر المتناظرة.



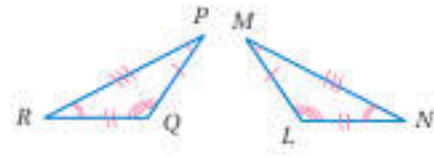
الوحدة 6

مثال 1

اكتب جمل التناظر لكل من أزواج المضلعات المتطابقة الآتية:



الخطوة 1 استخدم عددًا متساويًا من الأقواس للدلالة على الزوايا المتناظرة المتطابقة، وعددًا متساويًا من الخطوط الصغيرة للدلالة على الأضلاع المتناظرة المتطابقة.

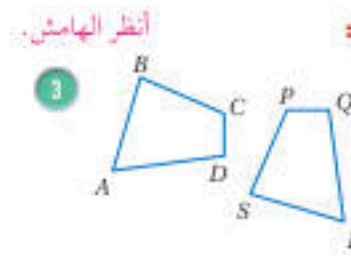
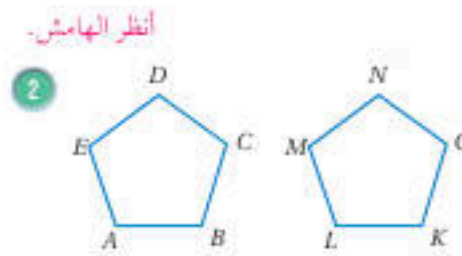


الخطوة 2 اكتب جمل التناظر:

الزوايا المتناظرة: $\angle M \cong \angle P$, $\angle L \cong \angle Q$, $\angle N \cong \angle R$

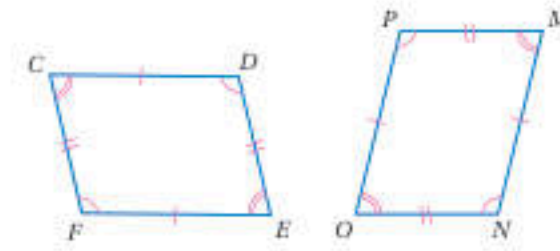
الأضلاع المتناظرة: $\overline{ML} \cong \overline{PQ}$, $\overline{LN} \cong \overline{QR}$, $\overline{MN} \cong \overline{PR}$

أنظر الهامش: **أتأكد من فهمي:**



يمكنني استخدام خواص تطابق المضلعات لإيجاد قياسات زوايا وأضلاع مجهولة.

مثال 2



في الشكل المجاور إذا كان $FCDE \cong NOPM$ وكان $CD = 7 \text{ cm}$, $m\angle P = 104^\circ$ ، فأجد: قياس $\angle D$.

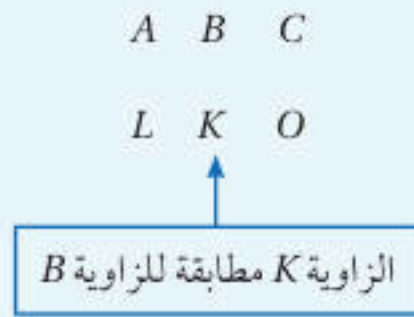
بما أن $\angle P$ و $\angle D$ متناظران في مضلعين متطابقين، إذن، فهما متطابقان. ومنه $m\angle D = 104^\circ$

أخطاء شائعة:

قد يخطئ بعض الطلبة باستعمال رمز المساواة للدلالة على التطابق؛ لذا أؤكد أهمية استعمال الرمز $(\cong)$ للتعبير عن التطابق، وأوضح لهم الفرق بينهما.

تنويع التعليم

قد يواجه الطلبة ذوو المستوى دون المتوسط صعوبة في تحديد الأضلاع والزوايا المتناظرة في الشكلين المتطابقين؛ لذا يمكنني كتابة اسمي المضلعين المتطابقين فوق بعضهما مع تأكيد ضرورة كتابة رؤوس الشكلين بالترتيب نفسه كالآتي:



تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتأكد من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجة.

مثال 2

- أوضح للطلبة إمكانية الاستفادة من خواص تطابق الأشكال في إيجاد قياسات زوايا وأضلاع مجهولة، وذلك بتحديد الأضلاع والزوايا المتناظرة في الشكلين أولاً، ثم إيجاد القياسات المطلوبة.
- أناقش مع الطلبة حل مثال 2 بتحديد الزاوية المناظرة لـ $\angle D$ في الشكل $NOPM$ وكذلك تحديد الضلع المناظر للضلع $\overline{OP}$ في الشكل $FCDE$

إرشادات:

- أذكر الطلبة بأن الشكل في المثال 2 متوازي أضلاع، وأن أضلاعه المتقابلة متطابقة، وزواياه المتقابلة أيضاً متطابقة.
- أذكر الطلبة بأنه يمكن الاستعاضة عن جملة (قياس $\angle M$) بالعبارة $(m\angle M)$.

إجابات (أتأكد من فهمي 1):

(2) الزوايا المتناظرة:

$$\angle A \cong \angle L, \angle B \cong \angle K, \angle C \cong \angle O, \angle D \cong \angle N, \angle E \cong \angle M$$

الأضلاع المتناظرة:

$$\overline{AB} \cong \overline{LK}, \overline{BC} \cong \overline{KO}, \overline{CD} \cong \overline{ON}, \overline{DE} \cong \overline{NM}, \overline{EA} \cong \overline{ML}$$

(3) الزوايا المتناظرة: $\angle A \cong \angle R, \angle B \cong \angle S, \angle C \cong \angle P, \angle D \cong \angle Q$

الأضلاع المتناظرة:

$$\overline{AB} \cong \overline{RS}, \overline{BC} \cong \overline{SP}, \overline{CD} \cong \overline{PQ}, \overline{DA} \cong \overline{QR}$$

مثال 3

أناقش مع الطلبة حل المثال 3 على اللوح وفق الإجراءات الآتية:

- أطلب إلى الطلبة تحديد الزاوية المناظرة لـ $\angle V$ في $\triangle WYS$ الزاوية المناظرة لـ $\angle V$ هي $\angle S$
- أسأل الطلبة:
« هل نستطيع إيجاد $m\angle S$ ؟ نعم.
« ما الحقيقة الرياضية التي نستخدمها؟ مجموع قياسات زوايا المثلث 180°
- أناقش الطلبة في خطوات إيجاد $m\angle S$ وأطلب إليهم تبرير كل خطوة.

مثال 4

- أناقش الطلبة في حل المثال 4 باتباع الإجراءات الآتية:
« كتابة الزوايا والأضلاع المتناظرة في الشكلين باستعمال رموز التطابق للزوايا والأضلاع.
« تكوين معادلة أحد طرفيها قياس الزاوية التي تحوي المتغير x وطرفها الآخر قياس الزاوية المناظرة لها.
« حل المعادلة لإيجاد قيمة x .

2 طول OP .

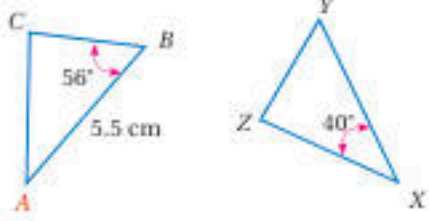
بما أن $\overline{OP}$ و $\overline{CD}$ متناظران في مضلعين متطابقين، إذن، فهما متطابقان.
ومن ثم $OP = 7 \text{ cm}$

أنتحق من فهمي:

في الشكل المجاور $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ ، أجد:

3 قياس $\angle A = 40^\circ$

4 طول $\overline{XY} = 5.5 \text{ cm}$



يمكن استعمال مجموع قياسات زوايا المضلع في إيجاد زوايا مجهولة.

مثال 3

1 في الشكل المجاور $\triangle WYS \cong \triangle MKV$ ، أجد $m\angle V$.

1 الخطوة: أجد قياس الزاوية $m\angle S$

مجموع قياسات زوايا المثلث

أعوّض $m\angle Y = 35^\circ$ و $m\angle W = 62^\circ$

أجمع

أطرح 97° من الطرفين

$$m\angle Y + m\angle W + m\angle S = 180^\circ$$

$$35^\circ + 62^\circ + m\angle S = 180^\circ$$

$$97^\circ + m\angle S = 180^\circ$$

$$m\angle S = 83^\circ$$

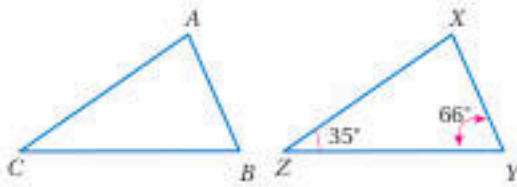
2 الخطوة: أستخدم خواص المثلثات المتطابقة.

بما أن $\angle S$ و $\angle V$ متناظران في مضلعين متطابقين، إذن، فهما متطابقان، ومن ثم $m\angle V = 83^\circ$

أنتحق من فهمي:

2 في الشكل المجاور $\triangle CAB \cong \triangle ZXY$ ، أجد $m\angle A$.

$$m\angle A = 79^\circ$$



إرشادات:

- أوضح للطلبة أننا في هذا الدرس سنوظف خواص الأشكال الهندسية وخواص التطابق لإيجاد قياسات الزوايا المجهولة، ومنها:
« مجموع قياسات زوايا المثلث تساوي 180°
« مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي تساوي 360°
« كل زاويتين متقابلتين في متوازي الأضلاع متطابقتان.
- في المثال 4، أوجه الطلبة للتحقق من صحة حلهم بتعويض قيمة x في قياس الزاوية.

تنبيه: في المثال 4، قد يحتاج بعض الطلبة إلى التذكير بإجراءات حل المعادلات الخطية، حينذاك أقدم للطلبة مزيداً من الأمثلة؛ للتحقق من تمكنهم من المهارة المطلوبة.

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى بِنْد (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَيْهِمْ حُلَّ الْمَسَائِلِ (4 - 1)، وَالْمَسَائِلِ (8 - 10) ضَمَّنَ مَجْمُوعَاتٍ ثَنَائِيَّةٍ دَاخِلَ الْغُرْفَةِ الصَّفِيَّةِ؛ فَهَذِهِ الْمَسَائِلُ تُحَدِّدُ تَرْتِيبَ ارْتِبَاطٍ مُبَاشَرًا بِأَمَثَلَةِ الدَّرْسِ، وَهِيَ تُسْتَعْمَلُ خَاصَّةً لِتَدْرِيبِ الطَّلِبَةِ عَلَى الْمَفَاهِيمِ نَفْسِهَا، بِصَرْفِ النَّظَرِ عَمَّا إِذَا كَانَتِ الْأَسْئَلَةُ فَرْدِيَّةً أَمْ زَوْجِيَّةً.
- إِذَا وَاجَهَ الطَّلِبَةُ صُعُوبَةً فِي حُلِّ أَيِّ مَسْأَلَةٍ، فَإِنِّي أَخْتَارُ أَحَدَ الطَّلِبَةِ مِمَّنْ تَمَكَّنُوا مِنْ حُلِّ الْمَسْأَلَةِ؛ لِمُنَاقَشَةِ اسْتِرَاطِيَّتَيْهِ فِي حُلِّ الْمَسْأَلَةِ عَلَى اللُّوْحِ، وَأَحْفَظُ الطَّلِبَةَ عَلَى طَرَحِ أَيِّ تَسْأُولٍ عَنْ خُطُواتِ الْحُلِّ الْمُقَدَّمَةِ مِنَ الزَّمِيلِ / الزَّمِيلَةِ.

إرشادات:

- فِي الْأَسْئَلَةِ 5, 6, 7 أَذْكَرُ لِلطَّلِبَةِ أَنَّ الْمَثَلَاتِ السَّبْعَةَ عَشَرَ هِيَ الْمَثَلَاتِ الْمُمَيِّزَةُ بِحُرُوفٍ، وَأَنَّ الشَّكْلَ يَحْوِي مَثَلَاتٍ أُخْرَى، لَكِنِّهَا لَيْسَتْ ضَمَّنَ الْإِهْتِمَامِ.
- فِي الْأَسْئَلَةِ (8 - 13)، أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ لِتَحْدِيدِ الْأَضْلَاعِ الْمُتَنَازِرَةِ، وَذَلِكَ بِتَمْيِيزِهَا بِاللُّونِ نَفْسِهِ وَتَمْيِيزِ الزُّوَايَا الْمُتَنَازِرَةِ أَيْضًا بِاللُّونِ وَاحِدٍ.

الواجب المنزلي:

أَسْتَعِينُ بِالْجَدُولِ الْآتِي لِتَحْدِيدِ الْوَاجِبِ الْمَنْزَلِيِّ لِلطَّلِبَةِ بِحَسَبِ مَسْتَوِيَاتِهِمْ:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (11 - 14) كتاب التمارين: (1 - 4)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (5 - 7), 14, 16 كتاب التمارين: (5 - 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (11 - 17) كتاب التمارين: (8 - 11)

الوحدة 6

يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ الْمَعَادِلَاتِ فِي إِيجَادِ قِيَاسَاتِ زَوَايَا وَأَضْلَاعٍ مُجْهُولَةٍ فِي الْمَضْلَعَاتِ الْمُتَنَازِرَةِ.

مثال 4

فِي الشَّكْلِ الْمُجَاوِرِ $ABCD \cong PQRS$ أَجِدْ:

1 قيمة المتغير x .

بِمَا أَنَّ $\angle A, \angle P$ مُتَنَازِرَتَانِ فِي شَكْلَيْنِ مُتَنَازِرَيْنِ، إِذْنًا $(2x + 4)^\circ$ تَسَاوِي 100°

$$2x + 4 = 100$$

$$\begin{array}{r} -4 \quad -4 \\ 2x = 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \div 2 \quad \div 2 \\ x = 48 \end{array}$$

اكتب المعادلة

أطرح 4 من الطرفين

اقسم على 2

أجد الناتج

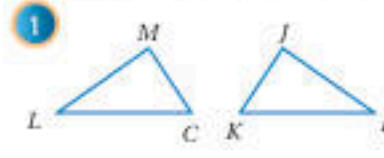
إذْنًا، قِيَمَةُ x تَسَاوِي 48

✓ أتحقق من فهمي:

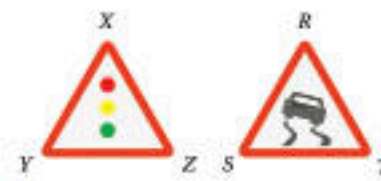
2 قيمة المتغير y $y = 5$

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ

اكتب جُمْلَةَ التَّطَابُقِ لِكُلِّ مِّنْ أَزْوَاجِ الْمَضْلَعَاتِ الْمُتَنَازِرَةِ الْآتِيَةِ: أَنْظِرِ الْهَامِشَ.



إِشَارَاتٌ مُرَوِّبَةٌ: يَبَيِّنُ الشَّكْلُ الْمُجَاوِرُ إِشَارَتَيْ مُرَوِّبَةٍ مُتَنَازِرَتَيْنِ، إِذَا كَانَ $m\angle Y = 60^\circ$.



وَقَدْ أَجَدْتُ: $ZX = 55 \text{ cm}$

3 قياس $\angle S$ 60°

4 طول $\overline{TR}$ 55 cm

إجابات (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ):

(1) الزوايا المتناظرة:

$$\angle C \cong \angle K, \angle L \cong \angle B, \angle M \cong \angle J$$

الأضلاع المتناظرة:

$$\overline{CL} \cong \overline{KB}, \overline{LM} \cong \overline{BJ}, \overline{MC} \cong \overline{JK}$$

(2) الزوايا المتناظرة:

$$\angle B \cong \angle G, \angle A \cong \angle F, \angle E \cong \angle K, \angle D \cong \angle J, \angle C \cong \angle H$$

الأضلاع المتناظرة:

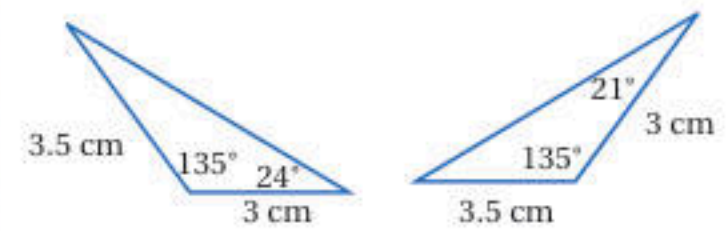
$$\overline{ED} \cong \overline{KJ}, \overline{DC} \cong \overline{JH}, \overline{CB} \cong \overline{HG}$$

$$\overline{AB} \cong \overline{FG}, \overline{AE} \cong \overline{FK}$$

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (15 - 17).
- أرصد آية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

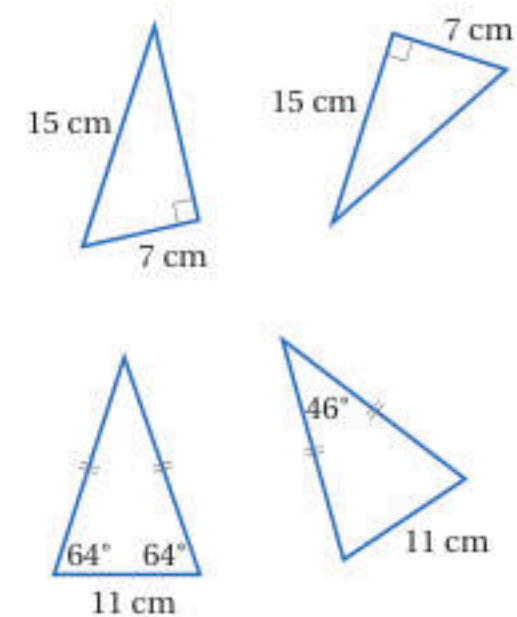
أخطاء شائعة:

عند تحديد أن شكلين متطابقان أم لا، قد ينظر بعض الطلبة إلى أضلاع أو زوايا قياساتها متساوية في الشكلين لكنها ليست متناظرة كما في الشكل الآتي، إذ إن قياس الزاوية المقابلة للضلع الذي طوله 3.5 cm في المثلث الأيسر 24° ، بينما قياس الزاوية المقابلة للضلع الذي طوله 3.5 cm في المثلث الآخر هي 21° ؛ لذا لا يمكن الحكم على المثلثين بأنهما متطابقان.



لعلاج ذلك ألفت نظر الطلبة إلى أنه عند تطابق ضلعين في شكلين فإنه يجب التحقق من تساوي الزوايا المقابلة للضلعين في هذين الشكلين، وإن لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل: أعدد من أزواج المثلثات الآتية الزوج الذي يمثل مثلثين متطابقين مع تبرير الإجابة.

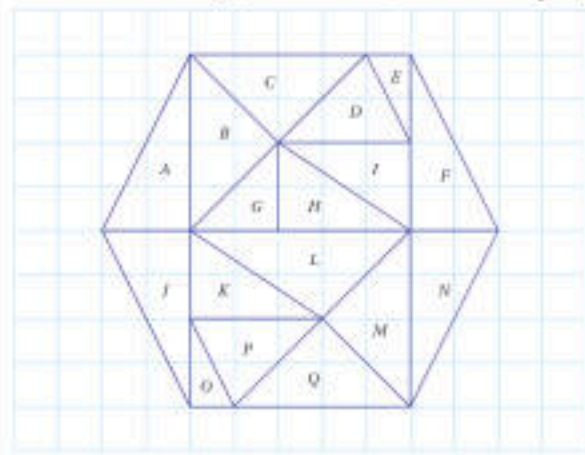
الزوج الثاني؛ لأن العناصر المتناظرة متطابقة، بينما العناصر المتطابقة في الزوج الأول ليست متناظرة.



أذكر

المضلع المنتظم هو مضلع لجميع أضلاعه أطوال نفسه، وزواياه الداخلية قياس نفسه.

بين الشكل الآتي مضلعاً سداسياً منتظماً مقسماً إلى 17 مثلثاً:

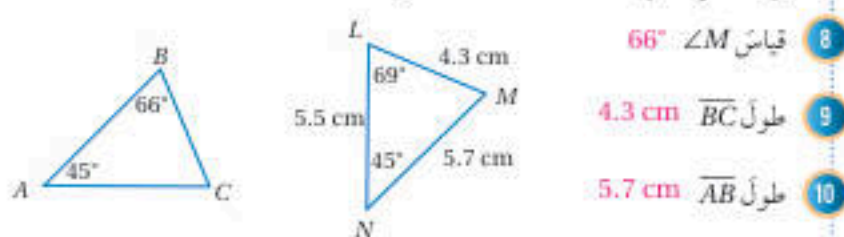


5. أعدد المثلثات جميعها المتطابقة مع المثلث C. المثلث B، المثلث M، المثلث Q

6. أي المثلثات يتطابق مع المثلث D؟ المثلث P

7. أي المثلثات يتطابق مع المثلث H؟ المثلث K، المثلث I

في الشكل الآتي $\triangle ABC \cong \triangle NML$ ، أجد:



8. قياس $\angle M$ 66°

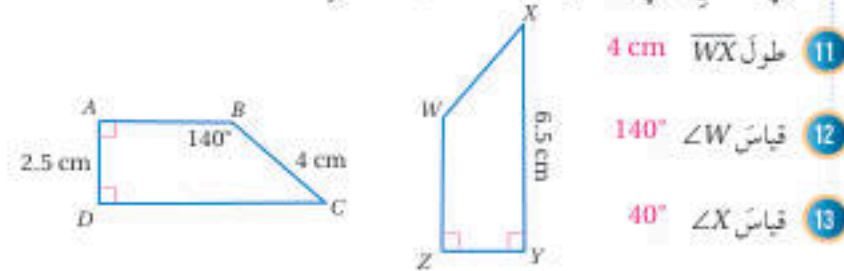
9. طول $\overline{BC}$ 4.3 cm

10. طول $\overline{AB}$ 5.7 cm

أذكر

مجموع قياسات زوايا المثلث يساوي 180°

في الشكل الآتي إذا كان $ABCD \cong ZWXY$ ، فأجد:



11. طول $\overline{WX}$ 4 cm

12. قياس $\angle W$ 140°

13. قياس $\angle X$ 40°

إرشادات:

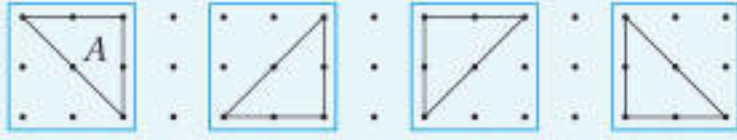
- في السؤال 15 أؤكد ضرورة ذكر اسم الزاوية بحروفها الثلاثة لوجود أكثر من زاوية رأسها M، وأذكرهم بأن قياس الزاوية المستقيمة يساوي 180°
- في السؤال 17 أذكر الطلبة بطريقة رسم مثلث بمعرفة قياس زاويتين وطول الضلع بينهما.

البحث وحل المسائل :

المثلثات الصديقة

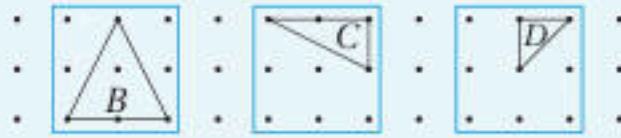
أقدم للطلبة مفهوم المثلثات الصديقة بالمثل الآتي :

- أرسم 3 مثلثات على الورقة المنقطة تطابق المثلث A كما يأتي :



- أيسن للطلبة أن مجموعة المثلثات المتطابقة التي رُسمت على الأوراق المنقطة تسمى المثلثات الصديقة.

- أسأل الطلبة: كم مثلثًا صديقًا يمكن رسمه على الورقة المنقطة لكل من المثلثات B, C, D الميمنة أدناه؟



إرشاد: لتسهيل عمل الطلبة أجهز مسبقًا أوراقًا منقطة 3×3 وأطلب إليهم استعمالها، يمكن الاستعانة في ذلك بورقة المصادر 18: ورقة منقطة.

نشاط التكنولوجيا

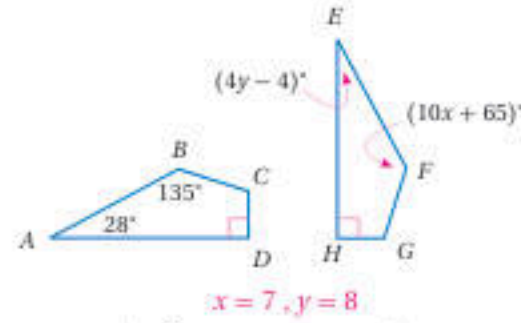
أطلب إلى الطلبة رسم أزواج من المضلعات المتطابقة باستعمال برمجية جيو جبرا. أرشد الطلبة إلى كيفية إظهار قياسات زوايا الأشكال المرسومة وأطوال أضلاعها باستعمال شريط الأدوات في برمجية جيو جبرا.

تعليمات المشروع

- أوزع الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة البدء بتحضير المشروع.
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ الخطوات 1 و 2 و 4 من خطوات المشروع.

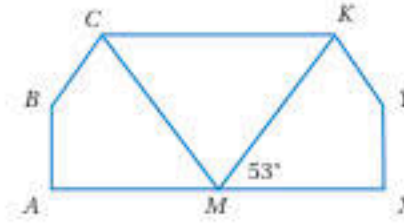
الوحدة 6

14 في الشكل الآتي إذا كان $ABCD \cong EFGH$ ، فأجد قيمة كل من المتغيرين x و y :



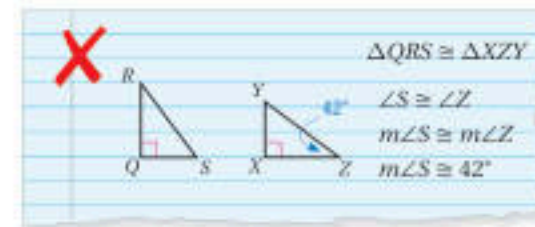
$$x = 7, y = 8$$

15 تبرير: في الشكل الآتي إذا كان $ABCM \cong XYKM$ ، فأجد $m\angle KMC$ مبررًا إجابتي.



أنظر الهامش.

16 اكتشف الخطأ: أحتد الخطأ في الحل الآتي، وأصححه:



17 نحدد: في ما يلي وصف للمثلثين ΔZZW و ΔABC قائمي الزاوية:

ΔABC
طول الوتر 10 cm، وطول أحد أضلاعه 6 cm

ΔZZW
طول الوتر 10 cm وقياسا زاويتين فيه 65° و 25°

أحدد ما إذا كان المثلثان ΔZZW و ΔABC متطابقين، مبررًا إجابتي.

18 اكتف: كيف أحدد ما إذا كان مضلعان متطابقين أم لا؟

أنظر إجابات الطلبة.

مهارات التفكير العليا

أتذكر

مجموع قياسات الزوايا المتجاورة على مستقيم يساوي 180°

16 العبارة الخطأ $\angle S \cong \angle Z$

والصواب $\angle S \cong \angle Y$

$$m\angle Y = 180^\circ - (90^\circ + 42^\circ) = 48^\circ$$

إذن: $m\angle S = 48^\circ$

17 المثلثان متطابقان، ويمكن التحقق من ذلك برسم كل منهما على ورقة ثم قصهما ومطابقتها.

إرشاد

عند البحث في تطابق مثلثين يمكن رسمهما أولًا.

الختام

أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزود كلًا منها بورقة المصادر 8: أزواج الأضلاع المتطابقة، وأطلب إليهم تحديد 6 أزواج من الأشكال المتطابقة وتلوين كل زوج متطابق باللون نفسه، ثم رسم إشارات التطابق على الأضلاع والزوايا المتناظرة. أجمع الأوراق قبل مغادرة الغرفة الصفية، وأقدم التغذية الراجعة في الحصة القادمة.

إجابة (أندرب وأحل المسائل):

$$15 \quad m\angle XMK = m\angle AMC = 53^\circ \text{، التبرير: } m\angle KMC = 74^\circ$$

$$m\angle XMK + m\angle KMC + m\angle AMC = 180^\circ \quad \text{قياس الزاوية المستقيمة}$$

$$53^\circ + m\angle KMC + 53^\circ = 180^\circ \quad \text{أعوض}$$

$$106^\circ + m\angle KMC = 180^\circ \quad \text{أجمع}$$

$$m\angle KMC = 180^\circ - 106^\circ = 74^\circ \quad \text{أحل المعادلة}$$

الدرس 2 مقياس الرسم



أستكشف

إذا كان طول ملعب مدرسة فراسي 12 m، وعرضه 9 m، وأراد رسم الملعب بحيث يقابل كل 1 cm على الرسم 3 m في الحقيقة، فما أبعاد الملعب على الرسم؟

فكرة الدرس

أحل مسائل مستعملًا مقياس الرسم.

المصطلحات

مقياس الرسم، مقياس النموذج، عامل المقياس.

يُستعمل **مقياس الرسم** (scale drawing) لرسم أشكال ثنائية الأبعاد بشكل مشابه للشكل الأصلي بمقياس أكبر أو أصغر. يمثل مقياس الرسم أو مقياس النموذج نسبة تقارن بين قياسات الرسم أو النموذج وقياسات الأشياء الحقيقية، فقياسات الرسم أو النموذج تتناسب مع القياسات الحقيقية.

مثال 1



يُستعمل ما يقارب 700000 زهرة لتشكيل سجادة مستطيلة الشكل في بلجيكا مرة كل عامين، وقبل صنع السجادة يُعد المصممون مقياس رسم للسجادة. إذا كان عرض السجادة الحقيقي 40 m وعرضها على الرسم 20 cm، فأوجد مقياس الرسم.

لإيجاد مقياس الرسم أجد النسبة بين الطول على الرسم والطول الحقيقي، ثم أبسط النسبة بحيث يصبح البسط يساوي 1:

$$\begin{aligned} & \frac{20 \text{ cm}}{40 \text{ m}} \quad \text{في الرسم} \\ & \frac{20 \text{ cm}}{40 \text{ m}} \quad \text{في الحقيقة} \\ & \frac{20 \text{ cm}}{40 \text{ m}} \quad \text{أقسم على 20} \\ & \frac{1 \text{ cm}}{2 \text{ m}} \quad \text{أبسط} \\ & \text{إذن، مقياس الرسم هو } 1 \text{ cm} : 2 \text{ m} \end{aligned}$$

نتائج الدرس:

- معرفة مقياس الرسم.
- حساب المسافة الحقيقية والمسافة على المخطط أو الخريطة باستعمال مقياس الرسم.
- معرفة مقياس النموذج وعامل المقياس، والتمييز بينها.
- حساب أبعاد النموذج أو الأبعاد الحقيقية باستعمال مقياس النموذج.

نتائج التعلم القبلي:

- تعرّف الوحدات المختلفة للطول، والتحويل بينها.
- تعرّف التناسب.
- حل التناسب باستعمال الضرب التبادلي.
- استعمال النسبة والتناسب في حل المسائل.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أعيد ورقة المصادر 8 التي جمعتها من الطلبة في نهاية الحصّة السابقة مكتوبًا عليها التغذية الراجعة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
- أطلب إلى كل فرد في المجموعة كتابة تناسب يحوي مجهولًا.
- أطلب إلى المجموعات تبادل الأوراق وحل التناسب، ثم إعادته إلى المجموعة التي كتبته.
- أطلب إلى كل مجموعة التحقق من صحة الحل.
- يمكن عرض بعض التمارين على اللوح ومناقشتها.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
« ما شكل الملعب؟ **مستطيل**. »
- « إذا كان 1 cm على الرسم يقابل 3 m في الحقيقة، فكم ستمتراً على الرسم تقابل 12 m في الحقيقة؟ »
- « كم ستمتراً على الرسم تقابل 9 m في الحقيقة؟ »
- أخبر الطلبة بأنهم سيتعرفون إجابة السؤالين السابقين خلال هذا الدرس.

مثال 1

- أقدم للطلبة تعريف مقياس الرسم وعلاقته بالنسبة والتناسب، ثم أبين لهم أهميته في الحياة.
- أذكر بعض الاستعمالات الحياتية لمقياس الرسم، مثل الخرائط وتصميم النماذج، وأطلب إليهم ذكر استعمالات حياتية أخرى.
- أؤكد للطلبة عند مناقشة حل المثال 1 أن اختلاف الوحدات في المقياس لا يؤثر في تبسيط الكسر.

إرشادات:

- أؤكد للطلبة أهمية كتابة مقياس الرسم كنسبة بسطها العدد 1 ومقامها عدد صحيح أو كسر عشري، عند إجراء الحسابات الرياضية في ما بعد.
- أذكر الطلبة بطريقتي كتابة النسبة؛ باستعمال الصورة الكسرية، أو النقطتين الرأسيتين.

أخطاء شائعة: قد يتجاهل بعض الطلبة وحدات القياس عند إجراء الحسابات؛ لذا أؤكد ضرورة تضمين وحدات القياس في كل خطوة.

توسعة: أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن (مهرجان الزهور) في بلجيكا، ومشاهدة مزيد من الأعمال الفنية المصممة بالزهور.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعملها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريس الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

أتحقق من فهمي:

إذا كان الطول الحقيقي لقطعة أرض 15 m، وطولها على الرسم 30 cm، أجد مقياس الرسم. $1 \text{ cm} : 0.5 \text{ m}$

يمكن استعمال مقياس الرسم لإيجاد المسافة الفعلية بين منطقتين باستعمال الخريطة.

مثال 2

تظهر في الشكل المجاور خريطة المملكة الأردنية الهاشمية:

أجد المسافة الحقيقية بين عمان والعقبة.



الخطوة 1 استعمال مسطرة الستيمترات لإيجاد المسافة بين

عمان والعقبة على الخريطة، والتي تبلغ 3.3 cm تقريباً.

الخطوة 2 افترض أن المسافة الحقيقية بين عمان والعقبة

تساوي x، ثم اكتب تناسباً مستعملًا مقياس الرسم.

الطول	المقياس		الطول	المقياس
3.3 cm	1 cm	=	x	100 km
على الخريطة	المسافة الحقيقية		على الخريطة	المسافة الحقيقية

$$1 \times x = 100 \times 3.3$$

$$x = 330$$

إذن، المسافة الحقيقية بين عمان والعقبة تساوي 330 km تقريباً.

أتحقق من فهمي:

أجد المسافة الحقيقية بين عمان والرويشو. المسافة على الخريطة حوالي 2.4 cm، على الواقع حوالي 240 km

مثال 2

- أوضح للطلبة أهمية استعمال مقياس الرسم في تصميم الخرائط.
- أذكر الطلبة عند مناقشتهم في حل المثال 2 بخاصية الضرب التبادلي واستخدامه في حل التناسب، وأكد لهم أن بسطي التناسب يحويان القياس على الخريطة بينما المقامان يحويان المسافات الحقيقية، وأدعم ذلك باستعمال الألوان.

تنبيه: أنبه الطلبة إلى أن القياس بالمسطرة قد يقرأ بزيادة أو نقصان ملليمتر أو أكثر؛ لذا قد نجد فرقاً بين البعد الحقيقي والبعد المحسوب.

إرشاد: أوضح للطلبة وجود طريقة أخرى لإيجاد المسافة الحقيقية، وذلك بضرب المسافة على الخريطة بمقلوب كسر مقياس الرسم.

تنبيه: أكد للطلبة أنه عند كتابة التناسب فإن للبسطين الوحدة نفسها وللمقامين أيضاً الوحدة نفسها.

توسعة: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى شبكة (الإنترنت) للبحث عن أنواع الخرائط.

مثال 3

- أوضح للطلبة مفهوم مقياس النموذج، وأبين لهم أن مقياس الرسم يستعمل للأشكال ذات البعدين، أما مقياس النموذج فيستعمل للأشكال ثلاثية الأبعاد.
- ناقش مع الطلبة حل المثال 3 على اللوح، وأوضح لهم أن خطوات إيجاد البعد على النموذج بمعرفة مقياس النموذج لا تختلف عن خطوات إيجاد المسافات على الخريطة باستعمال مقياس الرسم.

إرشاد: أوضح للطلبة أنه يمكن أيضًا إيجاد البعد على النموذج بضرب البعد الحقيقي في مقياس النموذج.

مثال 4

- أوضح للطلبة معنى عامل المقياس، والفرق بينه وبين مقياس الرسم ومقياس النموذج، وأنه مقياس تُستعمل فيه وحدات القياس نفسها؛ لذا لا حاجة إلى كتابة وحدات القياس فيه.
- ناقش مع الطلبة خطوات حل المثال 4 على اللوح، وأبين لهم العلاقات بين وحدات الطول، وطريقة التحويل من وحدة إلى أخرى.

تنبيه: أنبه الطلبة إلى أن وحدات القياس لا تظهر في عامل المقياس، ولكن عند إيجاد أطوال الأشياء علينا تحديد وحدة القياس، ويمكن الاستدلال عليها من البعد المعلوم في المسألة.

يُستعمل **مقياس النموذج** (scale model) لتصميم نموذج ثلاثي الأبعاد مشابه لشيء يُراد تكبيره أو تصغيره.

مثال 3



يبيّن الشكل المجاور نموذجًا لصاروخ فضاء استعمل لتصميمه مقياس النموذج $1 \text{ cm} : 5 \text{ m}$

فإذا كان ارتفاع الصاروخ 20 m ، فأوجد ارتفاع نموذج الصاروخ.

افترض أن ارتفاع نموذج الصاروخ يساوي x ، ثم اكتب تناسبًا مستعملًا مقياس النموذج:

	الطول		المقياس	
على النموذج	$x \text{ cm}$	$=$	$\frac{1 \text{ cm}}{5 \text{ m}}$	على النموذج
في الحقيقة	20 m	$=$	$\frac{1 \text{ cm}}{5 \text{ m}}$	في الحقيقة

$$5 \times x = 1 \times 20$$

$$x = 4$$

خاصية ضرب التبادلي
أبسط

إذن، ارتفاع نموذج الصاروخ 4 cm

أنتحق من فهمي:

أجد طول جناح الصاروخ إذا كان طول الجناح في النموذج 2 cm 10 m

يمكن كتابة مقياس الرسم أو مقياس النموذج من دون وحدات إذا كان للقياسات في الحقيقة وفي الرسم الوحدات نفسها، وعندها تُسمى النسبة بينهما **عامل المقياس** (scale factor).

مقياس مع وحدات	$1 \text{ cm} : 2 \text{ m}$	$\rightarrow$	$\frac{1 \text{ cm}}{2 \text{ m}}$	$\rightarrow$	$\frac{1 \text{ cm}}{200 \text{ cm}}$	$\rightarrow$	مقياس من دون وحدات
							$1 : 200$

مثال 4



أجد عامل المقياس لنموذج سيارة إذا كان مقياس النموذج $1 \text{ cm} : 0.5 \text{ m}$

$$\frac{1 \text{ cm}}{0.5 \text{ m}} = \frac{1 \text{ cm}}{50 \text{ cm}}$$

$$= \frac{1}{50}$$

أحول وحدة m إلى cm

أختصر الوحدات المشتركة

إذن، عامل المقياس $1 : 50$

أخطاء شائعة:

قد يهمل بعض الطلبة وحدات القياس في تقدير المسافات، فمثلاً قد يتعاملون مع المقياس $1 \text{ cm} : 2 \text{ m}$ على أن المسافة على المخطط تساوي نصف المسافة في الواقع؛ لذا أنبههم إلى اختلاف الوحدات.

أنتحقق من فهمي:

استعمل عامل المقياس في السؤال السابق لإيجاد الطول الحقيقي للسيارة إذا كان طولها في النموذج 5 cm

$$250 \text{ cm} = 2.5 \text{ m}$$

أنتدرب وأحل المسائل

1 صمّم هاني نموذجًا لمبنى، إذا كان الارتفاع الحقيقي له 7 m، وارتفاعه في النموذج 14 cm، فأجد مقياس النموذج. $1 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$
مقياس رسم يمثل كل 1 cm فيه 8 m في الحقيقة، أجد المسافات في الحقيقة التي تمثلها المسافات الآتية على الرسم:

- 2 7 cm 56 m 3 4.5 cm 36 m 4 25 cm 200 m 5 4 cm 32 m



6 خريطة: استعمل الخريطة المجاورة لأجد المسافة بين مدينتي عمان والرياض. استعمل المسطرة للقياس.
المسافة على الخريطة حوالي 2 cm، المسافة الحقيقية 1500 km
اكتب عامل المقياس لكل مما يأتي:

- 7 1 cm على الخريطة تقابل 0.4 m في الحقيقة. 1:40
8 2 cm على الخريطة تقابل 2 m في الحقيقة. 1:100
9 5 cm على الخريطة تقابل 25 m في الحقيقة. 1:500

معلومة

يقع مسجد (الأسماء الحسنى) ذو الـ 99 قبة على حافة شاطئ لوساتار في إندونيسيا، وتمثل قبابة عدد أسماء الله الحسنى.



10 رياضة: ملعب لكرة السلة في دوري المحترفين (NBA) طوله 28 m وعرضه 15 m، أجد أبعاد الملعب في الرسم إذا كان مقياس الرسم 1 cm : 4 m
الطول 7 cm، العرض 3.75 cm
11 مسجد: صمّم مهندس نموذجًا لمسجد (الأسماء الحسنى) بمقياس نموذج 1 cm : 2 m، إذا كان طول قطعة الأرض التي بُني عليها المسجد 72 m وعرضها 45 m، فأجد أبعاد قطعة الأرض في النموذج.
الطول 36 cm، العرض 22.5 cm

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (11 - 13) كتاب التمارين: (1 - 7)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 17) كتاب التمارين: (8 - 13)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (14 - 19) كتاب التمارين: (9 - 14)

أنتدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أنتدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-10) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل / الزميلة.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (14 - 19).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

تنبيه: في الأسئلة (14-18) أنبه الطلبة إلى أنه كلما زادت المسافة الحقيقية كان من الأنسب اختيار عامل مقياس أصغر.

البحث وحل المسائل :

أطلب إلى الطلبة رسم مخطط لمنازلهم بمقياس رسم مناسب باتباع الخطوات الآتية:

- رسم مخطط مبدئي (غير دقيق) لأرضية المنزل كاملاً.
- رسم أقسام المنزل (غرف، مطبخ، حمامات، ...)
- مبدئيًا أيضًا.
- قياس أبعاد أقسام المنزل الحقيقية.
- اختيار مقياس رسم مناسب لرسم المخطط على ورقة A3.
- رسم مخطط دقيق باستعمال مقياس الرسم.

نشاط التكنولوجيا:

جغرافية بلدي

- أطلب إلى الطلبة استعمال شبكة (الإنترنت) للبحث عن المسافة بين مدينتي إربد والعقبة.
- أزود الطلبة بورقة المصادر 9: خريطة الأردن، ثم أطلب إليهم تنفيذ الإجراءات الآتية:
 - « قياس المسافة بين المدينتين باستعمال المسطرة.
 - « إيجاد معامل المقياس للخريطة، وتدوينه في ورقة المصادر 10: المسافات بين المدن الأردنية.
 - « استخدام معامل المقياس والمسطرة لإيجاد المسافة على الخريطة والمسافة الحقيقية بين المدينتين.
 - « تدوين النتائج في الجدول في ورقة المصادر 10 بكتابة القياس على الخريطة في الفراغ الأول وكتابة المسافة الحقيقية الناتجة من الحساب في الفراغ الثاني.
 - « تكوين جدول مماثل للجدول في ورقة المصادر يدون فيه فقط المسافة الحقيقية باستعمال البحث في شبكة (الإنترنت).
 - « مقارنة النتيجة، وتوضيح سبب اختلاف النتائج مع قربها من بعضها بعضاً.

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى المجموعات تنفيذ الخطوة 3 من خطوات المشروع.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب): للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:
 - « كيف نجد عامل المقياس لنموذج إذا كان المقياس $1 \text{ cm} : 6 \text{ m}$ ؟ $\frac{1}{600}$



12 معلومة: يبين الشكل المجاور رسماً لنملة التجار، إذا كان مقياس رسم النملة $1 \text{ cm} : 2.5 \text{ mm}$ ، أجد الطول الحقيقي لرأس النملة، وصدرها، وبطنها.
 الطول الحقيقي لرأس النملة: 2.75 mm
 طول الصدر: 3.5 mm ، طول البطن: 3.75 mm



13 معلومة: صمّم نموذج لشريان بمقياس رسم $1 \text{ cm} : 0.3 \text{ mm}$ ، إذا كان قطر الشريان الحقيقي 2.7 mm ، فأجد قطر الشريان في النموذج.
 9 cm

تبرير: يبين الصندوق الآتي أربعة معاملات مقياس مختلفة:

1:50 1:10000 1:10 1:10000000

أختار من الصندوق عامل المقياس المناسب لكل مما يأتي مبرراً إجابتي:

14 خريطة العالم 1:10000000 15 خريطة مدينة 1:10000
 16 خريطة مدرسة 1:50 17 نموذج بركان 1:10

18 تحد: صممت زينب نموذجين للمجسم نفسه باستعمال معاملي مقياس مختلفين، الأول $1:50$ ، والثاني $1:100$ ، أي النموذجين أكبر؟ أبرر إجابتي.

19 مسألة مفتوحة: أكتب مقياس نموذج لمجسم أبعاده أصغر 20 مرة من أبعاد الشيء الحقيقي. إجابة ممكنة: $1 \text{ mm} : 2 \text{ cm}$ لأن عامل المقياس لها $1:20$

20 أكتب: كيف يمكنني إيجاد عامل المقياس لمقياس رسم؟
 أنظر إجابات الطلبة.

معلومة: تتواجد نملة التجار في العديد من أنحاء العالم، وتفضل لبناء أعشاشها الخشب الرطب غير المستعمل.

معلومة: الأهر (الزئير) هو الشريان الأكبر في جسم الإنسان، ويقارب قطره 2.5 cm

مهارات التفكير العليا

18 النموذج الأول: لأن النموذج الأول يمثل كل 50 وحدة بالواقع بوحدة على المخطط، في حين يمثل النموذج الثاني كل 100 وحدة في الواقع بوحدة على النموذج، فمثلاً: لو كان طول معين بالواقع 50 وحدة سيمثل حسب النموذج الأول بـ 1 cm ، بينما 50 وحدة ستمثل حسب النموذج الثاني بـ 0.5 cm

أذكر

استعمل خواص النسبة لتحديد أي النموذجين أكبر.

إرشاد: في السؤالين 12, 13 أوضح للطلبة أن النموذج أكبر من الأصل، وأن القياس الأصلي كُتب إلى يمين القياس على النموذج.

استكشاف الأشكال المتشابهة

الهدف: استكشاف العلاقة بين أطوال الأضلاع وقياسات الزوايا المتناظرة في شكلين متشابهين باستخدام برمجية جيو جبرا.

نشاط

الخطوة 1: أرسم مثلثين

- أرسم $\triangle ABC$ الذي إحداثيات رؤوسه $A(2, 1)$, $B(4, 3)$, $C(6, 1)$ ، وذلك باختيار أيقونة  من شريط الأدوات، ثم انقر بالمؤشر على مواقع الأزواج المرتبة التي تقع عندها رؤوس المثلث في المستوى الإحداثي، وأغلق الشكل بالنقر على الرأس الأول مرة أخرى.
- أرسم $\triangle DEF$ الذي إحداثيات رؤوسه $D(8, 1)$, $E(12, 5)$, $F(16, 1)$ ، ماذا لاحظ؟ ما العلاقة بين المثلثين؟
الاحظ أن للمثلثين الشكل نفسه باختلاف مساحتهما، إجابة ممكنة: كل منهما يشبه الآخر.

الخطوة 2: أجد أطوال الأضلاع في المثلثين وقياسات زواياهما

$\triangle ABC$	$\triangle DEF$
$AB = 2.83$	$DE = 5.66$
$m\angle A = 45^\circ$	$m\angle D = 45^\circ$
$AC = 4$	$DF = 8$
$m\angle C = 45^\circ$	$m\angle F = 90^\circ$
$BC = 2.83$	$EF = 5.66$
$m\angle B = 90^\circ$	$m\angle E = 45^\circ$

- أجد أطوال أضلاع $\triangle ABC$ و $\triangle DEF$ ، وذلك باختيار أداة قياس أطوال الأضلاع  من شريط الأدوات، ثم انقر على الضلع المطلوب، وأسجل النتائج في الجدول المجاور.

- أجد قياسات زوايا $\triangle ABC$ و $\triangle DEF$ ، وذلك باختيار أداة قياس الزوايا  من شريط الأدوات، ثم انقر على ضلعي الزاوية المطلوبة، وأسجل النتائج في الجدول.

الخطوة 3: أجد النسب بين أطوال الأضلاع المتناظرة

- أكتب أطوال الأضلاع المتناظرة في المثلثين على شكل نسبة بأبسط صورة:

$$\frac{DE}{AB} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{DF}{AC} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{EF}{BC} = \frac{2}{1}$$

أحلل النتائج:

معتمداً على الجدول الذي أنشأته، أجب عن الأسئلة الآتية:

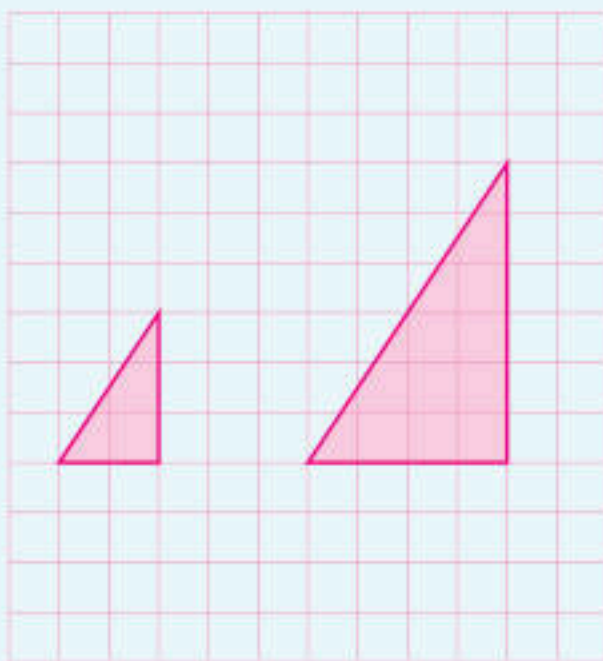
- ما العلاقة بين قياسات زوايا المثلثين وأطوال أضلعهما؟ المثلث DEF ، مثلاً أطوال أضلاع المثلث ABC
- ماذا لاحظ حول النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة في المثلثين؟ النسبة ثابتة.
- اقترح اسماً مناسباً يصف العلاقة بين $\triangle ABC$ و $\triangle DEF$.

افكر:

- أرسم مثلثين قائمي الزاوية لهما الشكل نفسه والنسب بين أضلعهما المتناظرة متساوية. أنظر الهامش.

إجابة (أفكر):

أفكر: إجابة ممكنة



هدف النشاط:

- استكشاف العلاقة بين أطوال الأضلاع وقياسات الزوايا المتناظرة في شكلين متشابهين باستخدام برمجية جيو جبرا.

المصادر والأدوات:

- برمجية جيو جبرا

خطوات العمل:

- أرافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب، ثم أجلسهم في مجموعات صغيرة أمام أجهزة الحاسوب.
- أطلب إلى الطلبة فتح برمجية جيو جبرا على الإنترنت) باستخدام الرابط الآتي:

<https://www.geogebra.org/classic?lang=ar>

- أراجع الطلبة في أبرز أيقونات برمجية جيو جبرا، مثل: أيقونة رسم المضلعات، وأيقونة إيجاد قياسات الزوايا، وأيقونة إيجاد أطوال القطع المستقيمة.
- أطلب إلى الطلبة تنفيذ خطوات النشاط بالتعاون في ما بينهم، ثم أتجول بينهم وأقدم المساعدة لمن يحتاج إليها.
- أوجه الطلبة إلى حل أسئلة (أحلل النتائج) ثم أستمع لإجابات أكبر عدد من المجموعات. في السؤال الثالث، أوجه إجابات الطلبة نحو مصطلح (مثلثان متشابهان) من دون أن أقترح هذه التسمية مباشرة.
- أوجه الطلبة إلى حل أسئلة (أفكر)، ثم أناقشهم في ما توصلوا إليه من نتائج.

إرشاد: توفيراً للوقت، يمكنني تثبيت نسخة من هذه البرمجية المجانية على الحواسيب قبل بدء الحصة.

نتائج الدرس:

- تمييز المضلعات المتشابهة عن طريق تطابق الزوايا وتناسب الأضلاع.
- تحديد الزوايا والأضلاع المتناظرة في المضلعات المتشابهة.
- إيجاد النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة في مضلعين متشابهين.
- استخدام النسب المتكافئة والتناسب في إيجاد أطوال أضلاع مجهولة في مضلعين متشابهين.
- حل مسائل ومعادلات خطية بسيطة تعتمد على مفهوم التشابه.

نتائج التعلم القبلي:

- تعرّف التناسب.
- حلّ التناسب باستعمال الضرب التبادلي.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أرسم على اللوح مثلثاً أطوال أضلاعه 4 cm, 3 cm, 6 cm ومثلثاً آخر أطوال أضلاعه 8 cm, 6 cm, 12 cm.
- أناقش مع الطلبة وجه الشبه والاختلاف بين المثلثين.
- وجه الشبه: قياسات الزوايا المتناظرة في المثلثين متساوية. وجه الاختلاف: أطوال الأضلاع المتناظرة مختلفة.
- أسأل الطلبة: ما الملاحظ حول أطوال الأضلاع في المثلثين؟
- أستمع لإجابات الطلبة دون تعليق.

فكرة الدرس

أميّز المضلعات المتشابهة، وأحلّ مسائل تعتمد على مفهوم التشابه.

المصطلحات

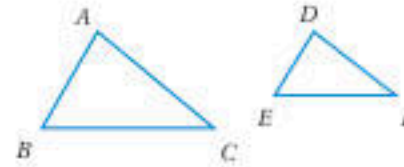
أشكال متشابهة، مضلعات متشابهة.

استكشف

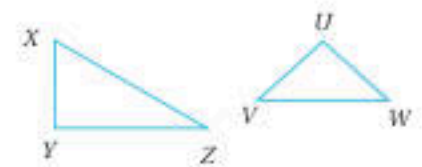


الفراكتلات أشكال هندسية يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر من الكل مع المحافظة على الشكل نفسه. أحوط مثلثين بمقاسين مختلفين لهما شكل المثلث الكبير نفسه.

يكون الشكلان متشابهين (similar figures) إذا كان لهما الشكل نفسه، وليس بالضرورة أن يكون لهما المقاس نفسه. ويُستخدم الرمز (~) للدلالة على أن الشكلين متشابهان.



$\Delta ABC \sim \Delta DEF$ يشابه المثلث ΔDEF

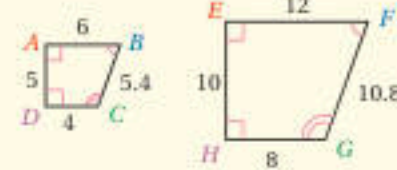


ΔXYZ لا يشابه المثلث ΔVWU

المضلعات المتشابهة (similar polygons) مضلعات زواياها المتناظرة متطابقة، وأطوال أضلاعها المتناظرة متناسبة.

المضلعات المتشابهة

مفهوم أساسي



- بالكلمات إذا تشابه مضلعان فإن زواياهما المتناظرة متطابقة، وأطوال أضلاعهما المتناظرة متناسبة.

- بالرموز إذا كان $ABCD \sim EFGH$ فإن:

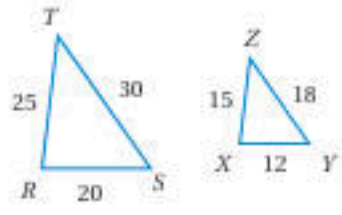
الزوايا المتطابقة: $\angle A \cong \angle E, \angle B \cong \angle F, \angle C \cong \angle G, \angle D \cong \angle H$

والنسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة متساوية: $\frac{EF}{AB} = \frac{FG}{BC} = \frac{GH}{CD} = \frac{HE}{DA} = \frac{2}{1}$

الاستكشاف

2

- أوجّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، ثم أسألهم: « من منكم سمع بالفراكتلات من قبل؟ »
- أخبر الطلبة أن الفراكتلات تظهر في كثير من الكائنات الحية، مثل بعض أنواع أوراق الأشجار، وهذا من بديع خلق الله تعالى.
- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل الوارد في بند (استكشف)، وأطلب إليهم إحاطة مثلثين من الشكل بمقاسين مختلفين، ثم أسألهم: هل لهما الشكل نفسه؟ نعم، لكن باختلاف القياسات.
- ماذا تسمى الأشكال التي لها الشكل نفسه لكن قياساتها مختلفة؟
- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون إجابة السؤال السابق في هذا الدرس.
- أعزز الإجابات الصحيحة.



مثال 1

في الشكل المجاور $\Delta RST \sim \Delta XYZ$

أكتب أزواج الزوايا المتناظرة:

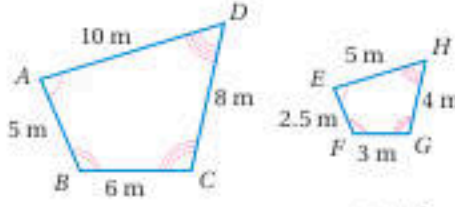
$$\angle R \cong \angle X, \angle S \cong \angle Y, \angle T \cong \angle Z$$

أجد النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين بأبسط صورة، ثم أكتب جملة التناسب:

$$\frac{RS}{XY} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}, \quad \frac{ST}{YZ} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}, \quad \frac{TR}{ZX} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{RS}{XY} = \frac{ST}{YZ} = \frac{TR}{ZX} \text{ هي جملة التناسب}$$

أتحقق من فهمي:



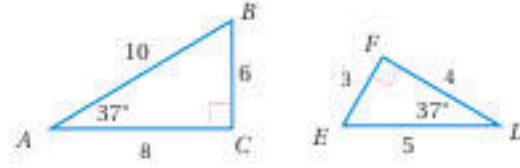
في الشكل المجاور $ABCD \sim EFGH$ أنظر الهامش.

أكتب أزواج الزوايا المتناظرة:

أجد النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين بأبسط صورة، ثم أكتب جملة التناسب:

تسمى النسبة بين طولي الضلعين المتناظرين في المضلعين المتشابهين عامل المقياس.

مثال 2



أبين ما إذا كان المثلثان المجاوران متشابهين، ثم أجد عامل المقياس:

الخطوة 1 أجد قياس الزاوية الثالثة في كل من المثلثين:

$$m\angle A + m\angle B + m\angle C = 180^\circ$$

$$37^\circ + m\angle B + 90^\circ = 180^\circ$$

$$m\angle B + 127^\circ = 180^\circ$$

$$m\angle B = 53^\circ$$

مجموع قياسات زوايا المثلث

$$m\angle C = 90^\circ \text{ و } m\angle A = 37^\circ$$

أجمع

أطرح 127° من الطرفين

إذن، قياس $\angle B$ يساوي 53°

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

(3) أزواج الزوايا المتناظرة:

$$\angle A \cong \angle E, \angle B \cong \angle F, \angle C \cong \angle G, \angle D \cong \angle H$$

(4) أجد النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين بأبسط صورة، ثم أكتب جملة التناسب:

$$\frac{AB}{EF} = \frac{5}{2.5} = \frac{2}{1}, \quad \frac{BC}{FG} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1},$$

$$\frac{CD}{GH} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1}, \quad \frac{DA}{HE} = \frac{10}{5} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{DA}{HE} \text{ هي جملة التناسب}$$

مثال 1

- أقدم للطلبة تعريف التشابه بالكلمات والرموز، ثم أناقش معهم حل المثال 1 على اللوح، وأؤكد به طريقة التعبير عن الأشكال المتشابهة بالرموز (كتابة الرؤوس بالترتيب الصحيح).
- أبين للطلبة أن الإجابة تبقى صحيحة أيضًا عند قلب النسب.

إرشادات:

- أستخدم الأقلام الملونة لتحديد كل زوج من الأضلاع المتناظرة باللون نفسه.
- أؤكد الفرق بين الرمز $(\cong)$ و $(\sim)$ ، إذ إن الأول يدل على التطابق والثاني يدل على التشابه.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنبًا لإحراجهم.

مثال 2

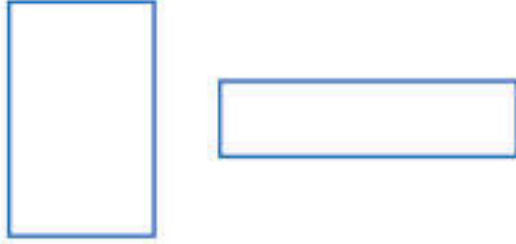
- أعزف للطلبة عامل المقياس للتشابه، وأربطه بعامل مقياس الرسم.
- أناقش مع الطلبة حل المثال 2 على اللوح، وأوضح لهم طريقة تحديد ما إذا كان المضلعان متشابهين أم لا عن طريق تناسب الأضلاع وتطابق الزوايا.

تنويع التعليم

يمكن توجيه الطلبة ذوي المستوى دون المتوسط إلى تحديد الأضلاع المتناظرة في الشكلين المتشابهين بتحديد الزوايا المتطابقة، ثم تحديد الأضلاع المقابلة لها.

أخطاء شائعة:

قد يتبادر إلى ذهن بعض الطلبة أن المستطيلات جميعها متشابهة لأن زواياها جميعها قائمة. لعلاج ذلك أعرض عليهم الشكلين الآتيين، ثم أسألهم: هل هذان الشكلان متشابهان؟



مثال 3

- أوضح للطلبة أنه يمكن إيجاد أطوال أضلاع مجهولة في مضلع بمعرفة أطوال أضلاع مضلع مشابه له، وذلك باستعمال التناسب.
- أناقش مع الطلبة خطوات حل المثال 3 وأنبههم إلى ضرورة تبرير كل خطوة من خطوات الحل.
- أوضح للطلبة أنه يمكن كتابة تناسب آخر لحل المثال وهو $\frac{MN}{DE} = \frac{NP}{EF}$ ، وأطلب إليهم حل المسألة باستعمال التناسب الجديد؛ للتحقق بأن الناتج نفسه.

توسعة:

- أسأل الطلبة السؤال الآتي:
«هل المربعات جميعها متشابهة؟ ولماذا؟»
نعم، المربعات جميعها متشابهة؛ لأن الزوايا جميعها قائمة، وأضلاع المربع الأول جميعها متطابقة، وأضلاع المربع الثاني جميعها متطابقة، فتكون نسبة طول أي ضلع من المربع الأول إلى طول أي ضلع من المربع الثاني نفسها.

$$\begin{aligned} m\angle E + m\angle D + m\angle F &= 180^\circ \\ m\angle E + 37^\circ + 90^\circ &= 180^\circ \\ m\angle E + 127^\circ &= 180^\circ \\ m\angle E &= 53^\circ \end{aligned}$$

مجموع قياسات زوايا المثلث
أعوض $m\angle D = 37^\circ$ و $m\angle F = 90^\circ$
أجمع
أطرح 127° من الطرفين

إذن، قياس $\angle E$ يساوي 53°
ومنه $\angle B \cong \angle E$ ، $\angle A \cong \angle D$ ، $\angle C \cong \angle F$
إذن، الزوايا المتناظرة متطابقة.

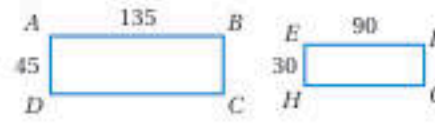
الخطوة 2 أجد النسبة بين طولَي كُلِّ ضلعَيْن متناظرَيْن:

$$\frac{AB}{ED} = \frac{10}{5} = 2 \quad \frac{AC}{FD} = \frac{8}{4} = 2 \quad \frac{BC}{EF} = \frac{6}{3} = 2$$

النسب متساوية، إذن، أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة.

بما أن الزوايا المتناظرة متطابقة، وأطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة، إذن، $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ ، وعامل المقياس يساوي 2

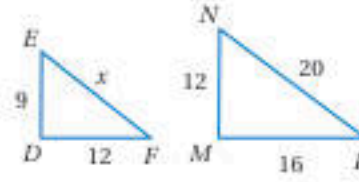
تحقق من فهمي:



2 أبتن ما إذا كان المستطيلان المجاوران متشابهين،
ثم أجد عامل المقياس: أنظر الهامش.

يمكن استعمال خواص المضلعات المتشابهة في إيجاد القياسات المجهولة.

مثال 3



في الشكل المجاور $\triangle DEF \sim \triangle MNP$ ، أجد قيمة المتغير x

$$\begin{aligned} \frac{MP}{DF} &= \frac{NP}{EF} \\ \frac{16}{12} &= \frac{20}{x} \\ 16x &= 240 \\ x &= 15 \end{aligned}$$

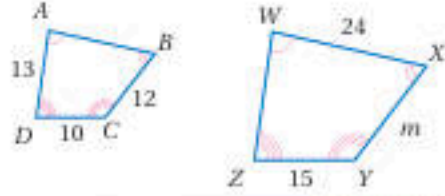
أكتب تناسباً
أعوض $MP = 16$ ، $DF = 12$ ، $NP = 20$
أضرب الضرب التبادلي
أبسط

إجابة (تحقق من فهمي 2):

متشابهان؛ لأن الزوايا المتناظرة جميعها قائمة،

$$\frac{135}{90} = \frac{45}{30}$$

$$\frac{AD}{EH} = \frac{3}{2}$$



أنتحق من فهمي:

في الشكل المجاور $ABCD \sim WXYZ$ ، أجد قيمة المتغير m

18

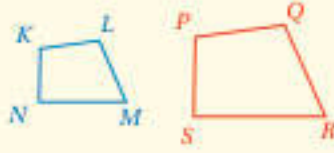
إذا تشابه مضلعان وكان عامل المقياس لهما يساوي k ، فإن النسبة بين محيطيهما تساوي k أيضًا.

محيط المضلعين المتشابهين

مفهوم أساسي

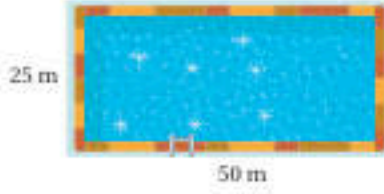
• **بالكلمات:** إذا تشابه مضلعان فإن النسبة بين محيطيهما تساوي النسبة بين أضلاع المتناظرة.

• **بالرموز:** إذا كان $KLMN \sim PQRS$ فإن:



$$\frac{PQ + QR + RS + SP}{KL + LM + MN + NK} = \frac{PQ}{KL} = \frac{QR}{LM} = \frac{RS}{MN} = \frac{SP}{NK}$$

مثال 4: من الحياة



ملاحظة: مسبح في صالة رياضية، طوله 50 m وعرضه 25 m، بُني مسبح آخر في الصالة مشابه للمسبح القديم طوله 40 m. أجد محيط المسبح الجديد.

الخطوة 1 أجد عامل المقياس:

بما أن المسبح الأول يشابه المسبح الثاني فإن عامل المقياس يساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة، $\frac{40}{50} = \frac{4}{5}$ ، إذن، عامل المقياس $\frac{4}{5}$.

الخطوة 2 أجد محيط المسبح القديم:

$$\begin{aligned} P &= 2l + 2w \\ &= 2(50) + 2(25) \\ &= 150 \end{aligned}$$

محيط المستطيل
أعوض $l = 50$, $w = 25$
أجد الناتج

إذن، محيط المسبح القديم 150 m

- أذكر الطلبة بمفهوم محيط الأشكال الهندسية.
- أرسم للطلبة على اللوح شكلين متشابهين وأثبت القياسات عليهما، ثم أطلب إليهم إيجاد محيط كل منهما.
- أطلب إلى الطلبة إيجاد النسبة بين الأضلاع المتناظرة للشكلين المتشابهين، ثم إيجاد النسبة بين محيطي المضلعين المتشابهين، وأسألهم بعض أسئلة المناقشة التي تقودهم إلى استنتاج أن النسبة بين محيطي المضلعين المتشابهين تساوي النسبة بين أي ضلعين متناظرين فيهما.
- أستعمل صندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب الذي يسبق المثال 4؛ لتلخيص النقاش الذي دار حول العلاقة بين محيطي المضلعين المتشابهين.
- أيتن للطلبة أهمية التشابه في كثير من المواقف الحياتية، ثم أناقش معهم حل المثال 4 على اللوح بوصفه تطبيقًا حياتيًا على محيط المضلعات المتشابهة.

إرشاد: أؤكد بسؤال الطلبة على الفرق بين الرمز $\overline{FE}$ و FE ، فالأول يدل على اسم القطعة المستقيمة، أما الثاني فيدل على طولها.

إرشادات:

أتأكد من فهم الطلبة للنقاط الآتية:

- الأشكال المتطابقة لها الشكل والقياسات نفسها، أما الأشكال المتشابهة فلها الشكل نفسه ولكن ليس بالضرورة أن تكون لها القياسات نفسها.
- التطابق حالة خاصة من التشابه، فالتطابق هو تشابه معاملته يساوي 1

التدريب

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 6) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

تنبيه:

في سؤال 1 قد يكتب بعض الطلبة عامل المقياس على صورة $\frac{2}{3}$ والبعض الآخر $\frac{3}{2}$ ، أوضح لهم أن كلا العاملين صحيح لكن عليهم توضيح ماذا يمثل كل من البسط والمقام في النسبة، بكتابة رمزي الضلعين المتناظرين ومساواتهما بالكسر. مثلاً:

$$\frac{AB}{HJ} = \frac{2}{3}$$

$$\text{أو } \frac{HJ}{AB} = \frac{3}{2}$$

الخطوة 3 أجد محيط المسح الجديد باستعمال عامل المقياس:

$$\frac{x}{150} = \frac{4}{5}$$

$$5x = 4 \times 150$$

$$5x = 600$$

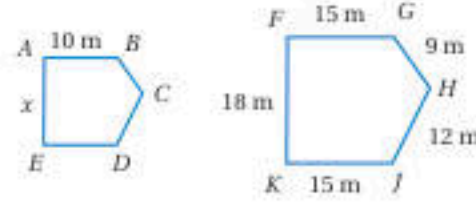
$$x = 120$$

النسبة بين محيطي مضلعين متشابهين
بالضرب التبادلي
أبسط
أقسم على 5

إذن، محيط المسح الجديد 120 m

أتحقق من فهمي:

نافذتان زجاجيتان متشابهتان على شكل مضلع خماسي، أجد محيط النافذة الصغيرة. 46 m

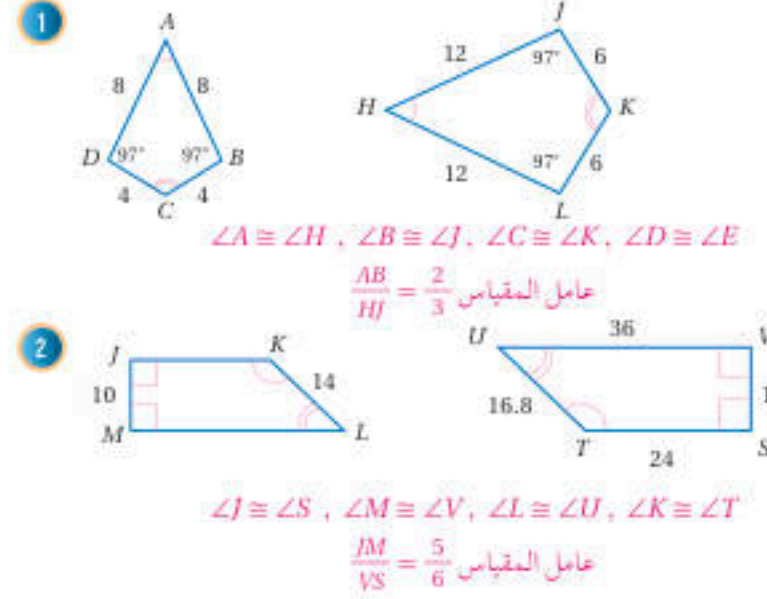


أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ

أتذكر

بدل العدد تساوي من الأقواس على الزوايا المتناظرة المتطابقة.

أكتب أزواج الزوايا المتناظرة، ثم أجد عامل المقياس لكل من أزواج المضلعات المتشابهة الآتية:

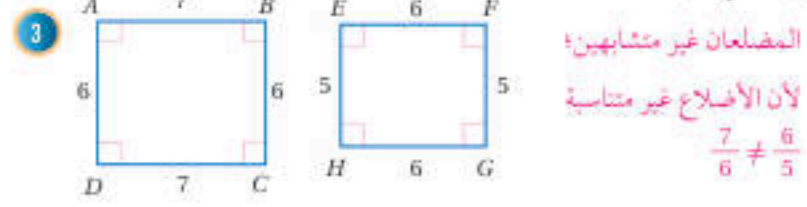


أخطاء شائعة:

- قد يجمع بعض الطلبة عامل المقياس مع طول الضلع بدلاً من الضرب به. أعزز المفهوم بأن أرسم مثلثين الفرق بين أطوال أضلاعهما المتناظرة ثابت وملاحظة أن الشكلين غير متشابهين.
- قد يخطئ بعض الطلبة في إيجاد عامل المقياس، بإيجاد النسبة بين ضلعين متناظرين في المضلعين من دون التحقق أن المضلعين متشابهان. ولعلاج ذلك أوضح لهم ضرورة التحقق من تشابه المضلعين أولاً بإيجاد النسب بين الأضلاع المتناظرة جميعها.

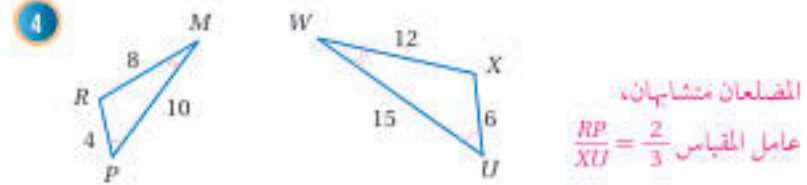
الوحدة 6

أبشّر ما إذا كان كل زوج من المضلعات الآتية متشابهين، ثم أجد عامل المقياس للمتشابه منها:

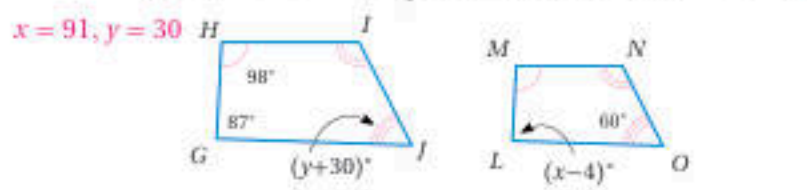


إرشاد

يمكن أيضًا كتابة عامل المقياس على صورة كسر عشري.



6 أجد قيمة كل من المتغيرين x و y في زوج المضلعات المتشابه الآتي:



أتذكر

القدم من وحدات قياس الطول، ويُرمز له بالرمز ft وكل 1 ft يساوي 30.48 cm



إرشاد: المثلثات القائمة التي تتشكل في لحظة ما من النهار والناجمة عن الأجسام القائمة عموديًا على سطح الأرض وظلالها تكون مثلثات قائمة متشابهة.

توسعة: بعد حل السؤال 4 أسأل

الطلبة: هل تطابق الزوايا في مثلثين يضمن تناسب الأضلاع ومن ثم تشابه المثلثين؟ وهل النتيجة تنطبق على بقية المضلعات؟ صحيح بالنسبة للمثلثات فقط، لكن النتيجة لا تنطبق على بقية المضلعات، فمثلاً: المربع والمستطيل زواياهما متطابقة، لكنهما غير متشابهين.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (11 – 15).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

أخطاء شائعة:

في السؤال 11 (تحدّد) قد يتبادر إلى ذهن بعض الطلبة أن نسبة مساحة شكل إلى مساحة شكل مشابه له تساوي عامل المقياس؛ لذا، أرسّم أمام الطلبة مربعين أحدهما طول ضلعه 2 cm والآخر طول ضلعه 6 cm، وأطلب إليهم إيجاد عامل المقياس والنسبة بين المساحتين، وملاحظة اختلافهما.

توسعة: أحث الطلبة على إيجاد

العلاقة بين مساحات الأشكال المتشابهة، بحلّ أمثلة متعددة لاستنتاج أن النسبة بين المساحتين تساوي مربع عامل المقياس.

تنبيه:

في السؤال 12 (أكتشف الخطأ) أنبّه الطلبة إلى مراعاة كتابة التناسب كتابة صحيحة بحيث يكون بسط التناسب خاصّين بالمثلث نفسه، ومقاما التناسب خاصّين بالمثلث الآخر.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (7 – 10) كتاب التمارين: 1, 2, 4, 5
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (8 – 12) كتاب التمارين: (2 – 5)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (11 – 15) كتاب التمارين: (3 – 6)

البحث وحل المسائل :

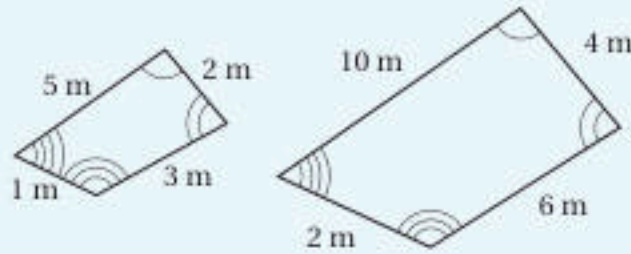
- أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة (الإنترنت) عن طريقة رسم مثلث سيرينسكي والقيام بخطوات مشابهة لرسمه.

تعليمات المشروع:

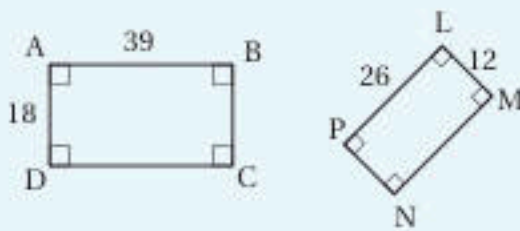
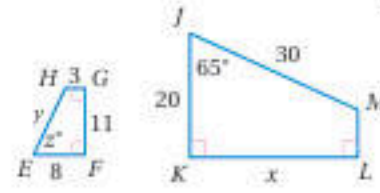
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ الخطوة 5 من خطوات المشروع.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل: « أكتب أزواج الزوايا المتناظرة، ثم أجد عامل المقياس لكل من أزواج المضلعات المتشابهة الآتية:

1



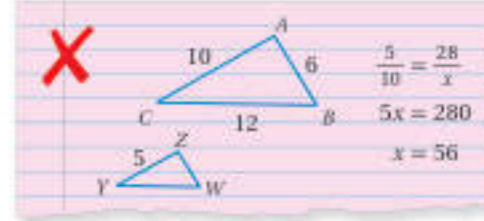
2

في الشكل المجاور $EFGH - JKLM$ ، أجد:عامل المقياس: عامل المقياس $\frac{JK}{EF} = \frac{5}{2}$ قيمة كل من المتغيرات x و y و z .

محيط كل مضلع: 34, 85

مهارات التفكير العليا

11 تحدد: مستطيلان متشابهان، النسبة بين أضلاعهما المتناظرة هي 4 : 1. أجد النسبة بين مساحتهما. 1:16



اكتشف الخطأ: أجد الخطأ،

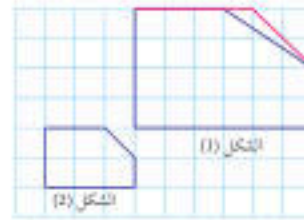
وأصحح في كيفية إيجاد

محيط ΔZWY ، علماً أن ΔABC و ΔZWY متشابهان.

$$\frac{5}{10} = \frac{28}{x} \quad \text{جملة خطأ}$$

$$\frac{5}{10} = \frac{x}{28} \quad \text{الصحيح}$$

$$x = 14$$



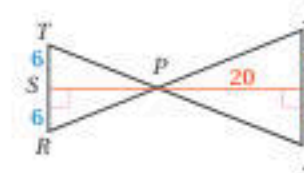
12 تبرير: في الشكل المجاور، أغير موقع رأس

واحد في الشكل (1) ليصبح الشكلان (1) و (2)

متشابهين. أبرر إجابتي.

13 تبرير: أثبت صحة العبارة الآتية، مبرراً إجابتي.

أي مضلعين متطابقين لهما العدد نفسه من الأضلاع متشابهان.



14 العبارة صحيحة؛ لأن زواياهما

متطابقة ونسبة طول أي ضلع

من المضلع الأول إلى طول أي

ضلع من المضلع الثاني ثابتة.

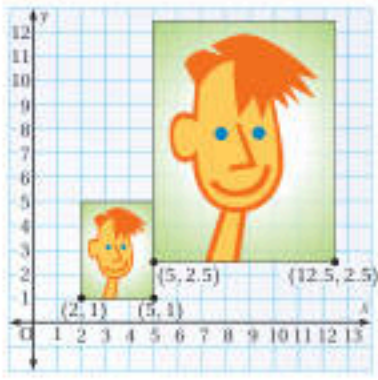
إرشاد

أبعاد المضلعات المتشابهة متناسبة.

15 تبرير: في الشكل المجاور $\Delta TPR - \Delta XPS$ ،أجد طول PS ، وأبرر إجابتي. 15

16 اكتب: كيف أحدد ما إذا كان مضلعان متشابهين أم لا؟
أنظر إجابات الطلبة.

الدرس 4 التكبير



أستكشف

استعمل مصمّم برمجية حاسوب
لتعديل قياسات الصورة الصغيرة
في الشكل المجاور. ما العلاقة بين
الصورتين؟

فكرة الدرس

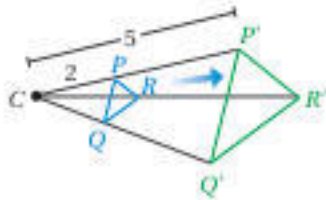
أرسم شكلاً تحت تأثير تكبير
بمعامل صحيح موجب.

المصطلحات

التكبير، مُعامل التكبير،
مركز التكبير.

نتائج الدرس:

- رسم أشكال تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب.
- إيجاد معامل تكبير شكل مرسوم تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب.
- رسم شكل وصورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله عدد صحيح موجب، وفق قاعدة جبرية في المستوى الإحداثي.
- حلّ مسائل حياتية تتضمن التكبير.



التكبير (enlargement) تحويل هندسيّ تزيد فيه أبعاد الشكل الأصلي بنسبة ثابتة، ويُسمى الشكل الجديد صورة. وصورة الشكل تحت تأثير التكبير مشابهة للشكل الأصلي، ما يعني أن أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة، والزوايا المتناظرة متطابقة.

تُسمى النسبة بين طول ضلع الصورة وطول الضلع المناظر له في الشكل الأصلي **مُعامل التكبير (scale factor)**، وقيمتُه k ، وهو يدلّ على عدد مرات تكبير الصورة. أما **مركز التكبير (center of enlargement)** فهو النقطة الثابتة التي يُكَبَّر منها الشكل. يمكن رسم صورة شكل تحت تأثير تكبير باستعمال شبكة المربعات.

مثال 1

أرسم صورة $\triangle CBD$ تحت تأثير تكبير مركزه النقطة A ومُعامله 2



الخطوة 2

أقيس المسافة بين مركز التكبير وكل رأس من رؤوس المثلث باستعمال المسطرة، ثم أضرب القياسات التي حصلت عليها في 2 (مُعامل التكبير).



الخطوة 1

أبدأ برسم خطوط باستعمال المسطرة ابتداءً من مركز التكبير بحيث يمرُّ كلٌّ منها بأحد رؤوس المثلث، وأمدّ الخطوط على استقامتها.

التهيئة

1

- أزود الطلبة بورقة المصادر 11: مستوى إحداثي بنقاط، ثم أطلب إليهم كتابة إحداثيات النقاط A, B, C, D
- $A(-4, 4), B(2, 3), C(-3, -3), D(3, -4)$
- أطلب إلى الطلبة تحديد النقطة $E(4, 1)$ على المستوى الإحداثي.
- أزود الطلبة بورقة المصادر 12: مستوى إحداثي فارغ، وأطلب إليهم رسم المثلث الذي رؤوسه $(1, 1), (2, 3), (2, 1)$.
- أطلب إلى الطلبة رسم المثلث الذي رؤوسه $(4, 2), (4, 6), (2, 2)$ بلون مختلف.
- أسأل الطلبة: ما العلاقة بين المثلثين؟
- أستمع لإجابات الطلبة عن السؤال السابق دون تعليق.

نتائج التعلّم القبلي:

- رسم صورة شكل بالانعكاس حول محور.
- رسم صورة شكل بانسحاب محدد.
- تعريف التشابه، وتحديد ما إذا كان شكلان متشابهين أم لا.
- تمييز المستوى الإحداثي (المحور الأفقي والمحور الرأسي وتدرج المحورين والأرباع الأربعة).
- كتابة إحداثيات نقطة ممثلة في المستوى الإحداثي على شكل زوج مرتّب.
- تعيين نقاط في المستوى عُلِمَ إحداثيًا كل منها.

مراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين ٢ و ٣) المتعلقة بمراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

- أوجّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، ثم أسألهم: « ما العلاقة بين الصورتين؟ **متشابهتان**. »
- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون إجابة السؤال السابق في هذا الدرس.

- أقدم للطلبة مفهوم التكبير ومعامله ومركزه.
- أناقش مع الطلبة خطوات تكبير شكل مرسوم على شبكة المربعات من خلال حل المثال 1، وأنفذ أمامهم الخطوات على اللوح، ثم أطلب إليهم تنفيذ كل إجراء بعد ذلك.
- أقدم للطلبة التغذية الراجعة المناسبة أثناء تنفيذ الإجراءات.
- أؤكد للطلبة أن المسافة بين المركز وصورة أي نقطة تساوي ضعف المسافة بين المركز وتلك النقطة.

إرشادات:

- يساعد استعمال لوح متنقل خاص بشبكة المربعات على رسم صورة شكل تحت تأثير تكبير بسهولة، ويوفر الوقت المستنفد في رسم التكبير على اللوح، ويمكن إعداده بسهولة؛ بلصق شبكة مربعات مكبرة على طبق من الكرتون المقوى ثم تغطيته بلاصق شفاف.
- يمكن تزويد الطلبة بورقة المصادر 17: شبكة مربعات؛ لرسم التكبير المطلوب في المثال 1 وفي بند (تحقق من فهمي) الذي يلي المثال 1.
- أبين للطلبة أنه يمكن تسمية التكبير بالتمدد، وأن التمدد يشمل التكبير والتصغير.

تنويع التعليم

يُفضل استعمال الأقلام الملونة أثناء شرح أمثلة التكبير، بحيث يكون للشكل الأصلي لون، ويكون لصورته تحت تأثير التكبير لون آخر؛ لما لذلك من أثر في تحفيز الطلبة على تخيل عملية الانسحاب، وبخاصة أولئك الذين يتمتعون بذكاء بصري.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (تحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

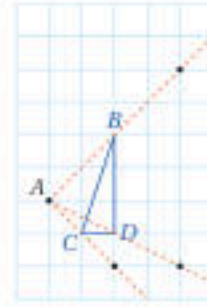
- أقدم للطلبة قاعدة إيجاد صورة شكل مرسوم في المستوى الإحداثي تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله عدد صحيح موجب اعتمادًا على إحداثيات رؤوسه.
- أطلب إلى الطلبة تقديم تبريرات لهذه القاعدة.
- ناقش الطلبة في خطوات تكبير شكل مرسوم على المستوى الإحداثي من خلال حل المثال 2، وأنفذ أمامهم الخطوات على اللوح، ثم أطلب إليهم تنفيذ كل إجراء بعد ذلك.
- أقدم للطلبة التغذية الراجعة المناسبة أثناء تنفيذ الإجراءات.

إرشادات:

- أوجه الطلبة إلى ملاحظة أنه حين يكون معامل التكبير موجبًا فإن النقطة وصورتها تقعان في الربع نفسه من المستوى الإحداثي، وأطلب إليهم تبرير ذلك.
- يساعد استعمال لوح متنقل خاص بالمستوى الإحداثي على رسم صورة شكل تحت تأثير تكبير بسهولة، ويوفر الوقت المستنفد في رسم التكبير على اللوح، ويمكن إعداده بسهولة بلصق مستوى إحداثي مكبر على طبق من الكرتون المقوى ثم تغطيته بلاصق شفاف.
- يمكن تزويد الطلبة بورقة المصادر 12: مستوى إحداثي فارغ؛ لرسم التكبير المطلوب في المثال 2 وفي بند (أتحقق من فهمي) الذي يلي المثال 2.

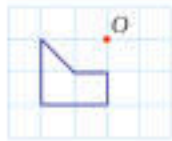


الخطوة 4
أصل بين النقاط،
وأسمي المثلث
الجديد $B'C'D'$



الخطوة 3
أقيس المسافات الجديدة
على الخطوط التي رسمتها
في الخطوة 1 ابتداءً من مركز
التكبير، وأحدد علامة لكل منها.

أتحقق من فهمي:

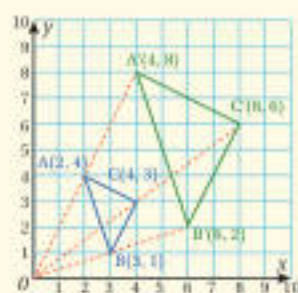


أنسخ المضلع المرسوم جاتيًا على ورقة مربعة، ثم أرسم صورته تحت تأثير تكبير مركزه النقطة O ومعامله 3. **أنظر الهامش.**

يمكن أيضًا استعمال إحداثيات رؤوس الشكل لرسم صورته في المستوى الإحداثي تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله k .

التكبير في المستوى الإحداثي

مفهوم أساسي

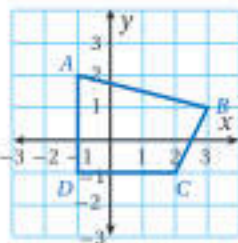


• **بالكلمات:** لإيجاد صورة شكل تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله k ، أضرب إحداثي كل رأس من رؤوس الشكل الأصلي في معامل التكبير k حيث $k > 1$ ، وذلك لإحصل على إحداثيات رؤوس الصورة.

• **بالرموز:** $(x, y) \rightarrow (kx, ky)$

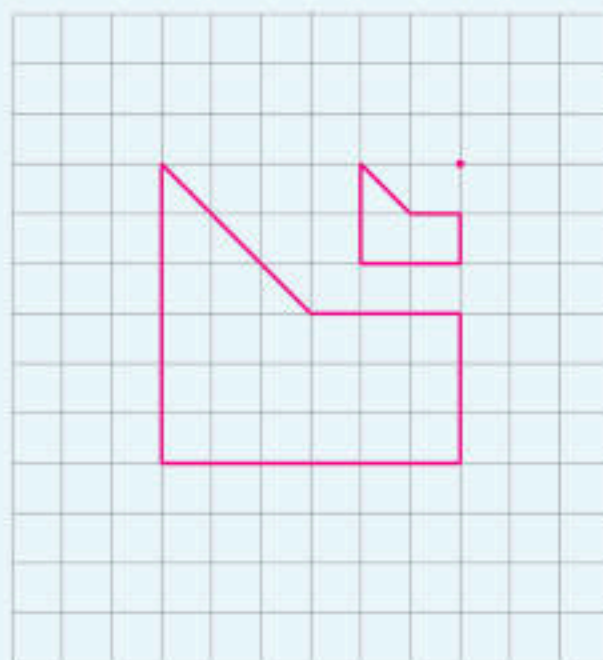
مثال 2

1 أرسم المضلع $ABCD$ الذي إحداثيات رؤوسه $A(-1, 2)$, $B(3, 1)$, $C(2, -1)$, $D(-1, -1)$ في المستوى الإحداثي، ثم أرسم صورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله 3.



الخطوة 1 أرسم المضلع $ABCD$ في المستوى الإحداثي:

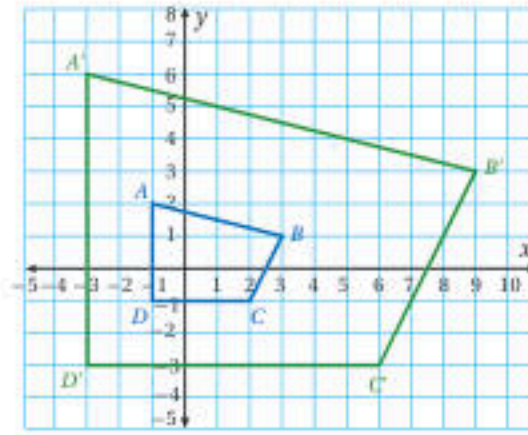
إجابات (أتحقق من فهمي 1):



الوحدة 6

الخطوة 3

أرسم المضلع $A'B'C'D'$ في المستوى الإحداثي.



الخطوة 2

أجد إحداثيات رؤوس الصورة بضرب الإحداثي x والإحداثي y لكل رأس من رؤوس الشكل الأصلي في 3

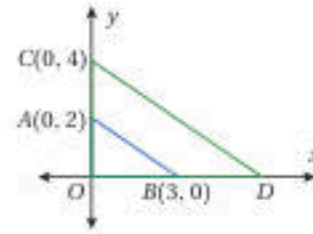
إحداثيات رؤوس الشكل الأصلي	إحداثيات الصورة
(x, y)	$(3x, 3y)$
$A(-1, 2)$	$A'(-3, 6)$
$B(3, 1)$	$B'(9, 3)$
$C(2, -1)$	$C'(6, -3)$
$D(-1, -1)$	$D'(-3, -3)$

تحقق من فهمي:

2 أرسم $\triangle ABC$ الذي إحداثيات رؤوسه $A(0, 2)$, $B(2, -1)$, $C(-2, -1)$ في المستوى الإحداثي، ثم أرسم صورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله 4. **أنظر الهامش.**

بما أن الشكل وصورة الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله 4 متشابهان، فإنه يمكن إيجاد معامل التكبير k بإيجاد النسبة بين أطوال الأضلاع المناظرة، أو بإيجاد النسبة بين الإحداثي x أو الإحداثي y لأحد رؤوس الشكل بعد التكبير والإحداثي المناظر له في الشكل الأصلي.

مثال 3



يبين الشكل المجاور المثلث $\triangle OAB$ وصورة $\triangle OCD$ الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل:

1 أجد معامل التكبير.

الطريقة 1: بما أن $\triangle OAB \sim \triangle OCD$ فإن النسبة بين طولَي أي ضلعين متناظرين تساوي معامل التكبير: $\frac{OC}{OA} = \frac{4}{2} = 2$

إذن، معامل التكبير 2

71

أخطاء شائعة:

قد يظن بعض الطلبة خطأً أنه يمكن دائمًا إيجاد صورة شكل مرسوم في المستوى تحت تأثير تكبير ما بضرب إحداثيات رؤوس الشكل في معامل التكبير. أتبين لهؤلاء الطلبة أن هذه القاعدة تكون صحيحة فقط حين يكون مركز التكبير نقطة الأصل، وأوضح لهم ذلك بمثال على اللوح.

مثال 3

• أناقش مع الطلبة حل المثال 3 على اللوح، وأوضح لهم أنه إذا علمت إحداثيات رؤوس شكل وإحداثيات صورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل، فيمكن إيجاد معامل التكبير، وذلك باختيار نقطتين على الشكل، وقسمة الإحداثيات المتقابلة.

إرشادات:

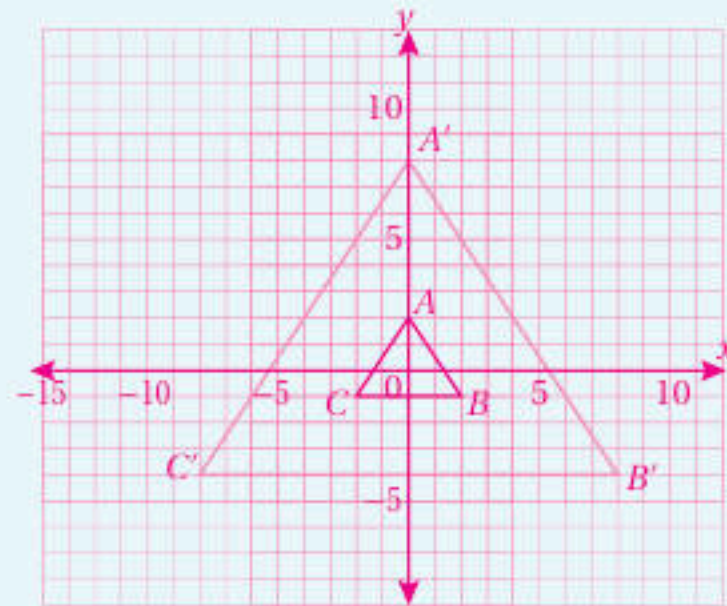
- عند مناقشة حل المثال 3، أوضح للطلبة كيفية إيجاد معامل التكبير بربطه بفكرة معامل المقياس التي تعلموها في الدرس السابق.
- قد لا يتضح لبعض الطلبة دور موقع مركز التكبير في تحديد موقع الصورة؛ لذا أرسم على اللوح شكلًا، وأحدد مراكز مختلفة للتكبير ليلاحظ الطلبة اختلاف موقع الصورة باختلاف موقع المركز.

أخطاء شائعة:

- قد يظن بعض الطلبة خطأً أن مركز التكبير يكون داخل الشكل أو خارجه فقط. أوضح لهم حالة يقع فيها مركز التكبير على الشكل نفسه.
- قد يظن بعض الطلبة خطأً أن مساحة شكل بعد التكبير تساوي مساحة الشكل الأصلي مضروبة بمعامل. ولعلاج ذلك أطلب إلى الطلبة إيجاد العلاقات بين مساحات أشكال بسيطة ومساحات صورها بعد التكبير، ثم أطلب إليهم استنتاج العلاقة وتعميمها.

إجابات (تحقق من فهمي 2):

إحداثيات الرؤوس: $A'(0, 8)$, $B'(8, -4)$, $C'(-8, -4)$



مثال 4: من الحياة



- أطلب إلى الطلبة ذكر بعض المواقف الحياتية التي يفيد فيها استعمال التكبير.

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المسألة في المثال 4، ثم أسأل:

« هل يمكن حل هذه المسألة باستعمال التكبير؟

نعم.

« ما معامل التكبير؟ 5

- أبين للطلبة أن حل هذه المسألة لا يتطلب تحديد مركز التمدد؛ لأن المطلوب هو إيجاد الطول الحقيقي للدعسوقة وليس موقعها.

- أناقش الطلبة في خطوات حل المثال، وأذكرهم بطريقة حل معادلة الضرب المستعملة في حل المثال.

التدريب

4

أتدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أتدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-9) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- في الأسئلة 1, 2, 6, 7 أنبه الطلبة إلى اختيار شبكات بأبعاد مناسبة لرسم صورة الشكل، بحيث تقع صور الرؤوس جميعها داخل الشبكة.
- يُمكن تزويد الطلبة بورقة المصادر 17: شبكة مربعات؛ لرسم التكبير المطلوب في الأسئلة 1, 2, 6, 7

الطريقة 2: أجد النسبة بين الإحداثي y للرأس C والإحداثي y للرأس A المناظر لـ: $\frac{y_C}{y_A} = \frac{4}{2} = 2$

إذن، معامل التكبير يساوي 2

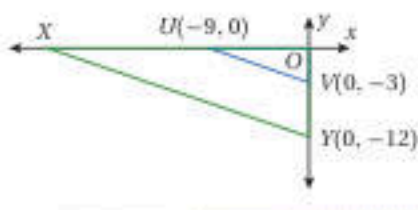
2 أجد إحداثي الرأس D .

ينتج إحداثي الرأس D عن ضرب إحداثي الرأس B المناظر لـ في معامل التكبير:

$$(3, 0) \rightarrow (3 \times 2, 0 \times 2) \rightarrow (6, 0)$$

إذن، $D(6, 0)$.

✓ **أتحقق من فهمي:**



يبين الشكل المجاور ΔXOY وصورة $\Delta X'O'Y'$ الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل، أجد:

3 معامل التكبير.

4 إحداثي الرأس X .

معامل التكبير 4

مثال 4: من الحياة



عدسات: تظهر العدسة المكبرة المجاورة الأجسام أكبر بـ 5 مرات من حجمها الأصلي. إذا كان طول الدعسوقة المجاورة تحت العدسة 3.9 cm، فأجد الطول الحقيقي لها.

$$3.9 = 5 \times l$$

$$0.78 = l$$

طول الصورة يساوي معامل التكبير $\times$ الطول الحقيقي

أقسم طرفي المعادلة على 5

إذن، الطول الحقيقي للدعسوقة 0.78 cm

✓ **أتحقق من فهمي:**



تظهر العدسة المكبرة المجاورة الأجسام أكبر بـ 7 مرات من حجمها الأصلي. إذا كان طول بذرة التفاح المجاورة تحت العدسة 1.75 cm، فأجد الطول الحقيقي لبذرة التفاح.

0.25 cm

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (12 - 15).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 10, 11 كتاب التمارين: (1 - 3)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (10 - 13) كتاب التمارين: (3 - 5)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 15) كتاب التمارين: (5 - 7)

تنويع التعليم

يُعدّ السؤال 15 فرصة للطلبة ممن يمتلكون مهارات في الرسم لإظهار إبداعاتهم، أتابع أعمال الطلبة، وأعزز المميز منها.

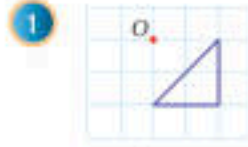
توسعة: في الأسئلة 3, 4, 5 يمكن تحديد

مركز التكبير، برسم شعاع من كل رأس في الشكل الكبير باتجاه نظيره في الشكل الصغير، ثم تحديد نقطة التقاء الأشعة التي تمثل مركز التكبير.

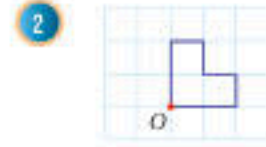
الوحدة 6

أُتدرب وأحل المسائل

انسُخ كل مضلع ممّا يأتي على ورقة مربّعات، ثمّ أرسم صورته تحت تأثير تكبير مركزه النقطة O ، مستعملًا معامل التكبير المعطى أسفل: (1, 2) أنظر الهامش.



معامل التكبير 3

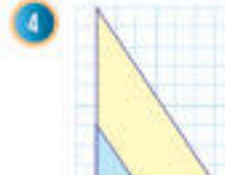


معامل التكبير 4

أجدّ معامل التكبير في كل ممّا يأتي:



معامل التكبير 2

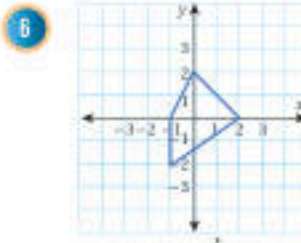


معامل التكبير 3

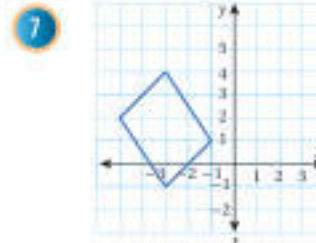


معامل التكبير 2

انسُخ كل مضلع ممّا يأتي على ورقة مربّعات، ثمّ أرسم صورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل، مستعملًا معامل التكبير المعطى أسفل:

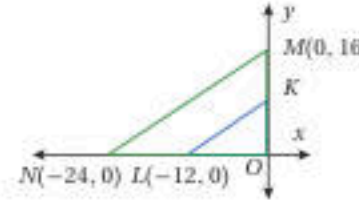


معامل التكبير 3



معامل التكبير 4

يبيّن الشكل المجاور المثلث $\triangle OKL$ وصورة $\triangle OMN$ الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل، أجدّ:

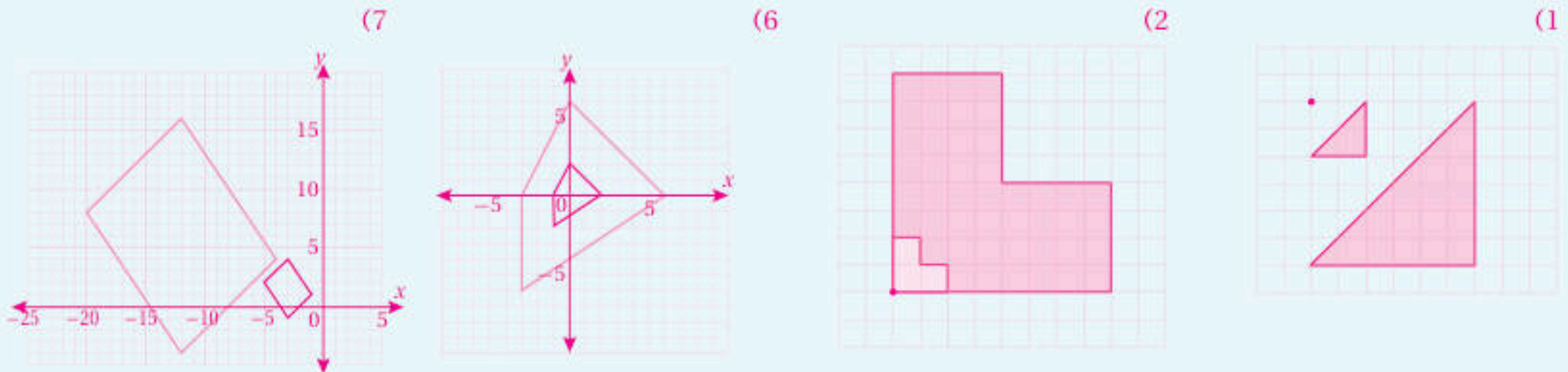


معامل التكبير 2

إحداثي الرأس K : $K(0, 8)$

(6, 7) أنظر الهامش.

إجابات (أُتدرب وأحل المسائل):



نشاط التكنولوجيا:

أوجه الطلبة إلى استعمال برمجية جيوجبرا لرسم أشكال وصورها تحت تأثير تكبير علم مركزه ومعامله، باتباع الخطوات الآتية:

- رسم مضلع باستعمال الأيقونة .

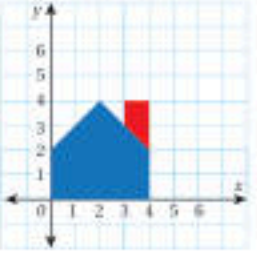
- تحديد النقطة التي تمثل مركز التكبير في المستوى باستعمال الأيقونة  واختيار الأيقونة  من شريط الأدوات لتكبير الشكل، ثم النقر بالمؤشر وسط الشكل، ثم النقر على مركز التكبير وتحديد معامل التكبير في صندوق الحوار الذي يظهر، ثم الضغط على OK، والضغط بزر الفأرة داخل الشكل، ثم نقل زر الفأرة إلى النقطة التي حددت ثم الضغط عليها، لتظهر شاشة بالشكل.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.



عدسات: تُظهر العدسة المكبرة المجاورة الأجسام أكبر بمَرَّتَيْنِ مِنْ حَجْمِهَا الْأَصْلِيِّ. إذا كَانَ طَوْلُ بصمة الإبهام المجاورة تحت العدسة 2.5 cm، أَجْدُ طَوْلَ البصمة الحقيقي. **1.25 cm**



تصميم جرافيك: أنشأ مصمم الشعار المجاور لشركة عقارات، ولكنه يحتاج إلى جعله أكبر مرّتين لاستخدامه على لافتة. أرسّم الشعار تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله 2. **أنظر الهامش.**

معلومة

بصمة الإصبع علامة مميزة لكل شخص، وتُستخدم للتعرف إلى هوية الشخص، وعادة ما تُستعمل بصمة الإبهام.

مهارات التفكير العليا

أفكر

أي الأزواج المرتبة يقابل الزوج المرتب (18, 6)؟

معلومة

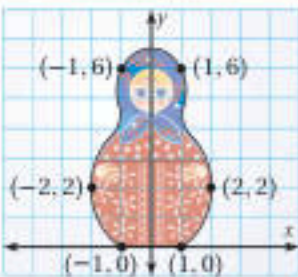
الماتريوشكا دمية روسية شهيرة على شكل امرأة تحوي بداخلها دُمى أخرى لها الشكل نفسه ولكن أصغر حجماً.



تمرير: مثلث إحداثيات رؤوسه $A(1, 2)$, $B(1, 0)$, $C(3, 1)$ ، نُكَبِّرْ باستعمال نقطة الأصل كمركز للتكبير. إذا كَانَ إحداثيًا أحد رؤوس الصورة $(18, 6)$ ، أَجْدُ كلاً مِنْ يأتي مرّتين إجابتاً: **معامل التكبير 6**، لأن النقطة الوحيدة التي ضرب إحداثياتها بالعدد نفسه هي النقطة $(3, 1)$ ، فعند ضرب إحداثياتها بالعدد 6 حصل على النقطة $(18, 6)$. معامل التكبير.

إحداثيات الرؤوس الأخرى: $(6, 0)$, $(6, 12)$.

اكتشف الخطأ: رسم عدنان مستطيلاً طوله 3 cm وعرضه 2 cm، ثم أوجد صورة له تحت تأثير معامل تكبير قيمته 5، فكان عرض المستطيل الجديد 15 cm، أثبت الخطأ الذي وقع فيه عدنان، وأصححه. **15 cm هو طول المستطيل الجديد وليس عرضه.**

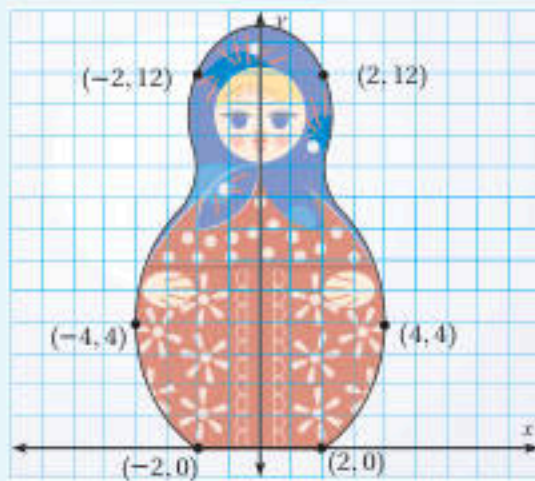


تحذّر: يُظهر الشكل المجاور صورة لإحدى دُمى الماتريوشكا. أرسّم صورة للدمية تحت تأثير تكبير معاملته 2 ومركزه نقطة الأصل. **أنظر الهامش.**

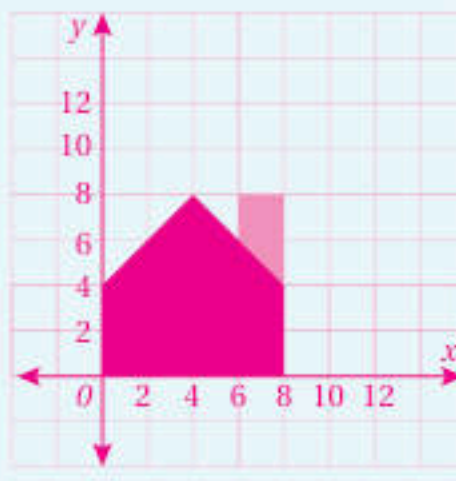
اكتشف: كيف أَجْدُ معامل التكبير لشكلي مرسوم في المستوى الإحداثي ومركزه نقطة الأصل؟ **أنظر إجابات الطلبة.**

إجابة (أندرب وأحل المسائل):

(15)



(11)



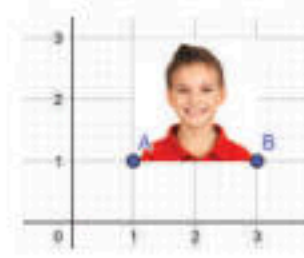
التكبير

يمكنني استعمال برمجية جيو جبرا لتكبير صورتي الشخصية مع المحافظة على جودة الصورة وهيئتها.

نشاط

الخطوة 1: التقط صورة:

- التقط لنفسك صورة بالهاتف المحمول، وأحفظها في ملف على جهاز الحاسوب.



الخطوة 2: أدرج الصورة في المستوى الإحداثي:

- أختار أيقونة  من شريط الأدوات، ثم أختار الصورة التي أحفظتها.
- أعدّل موقع الصورة، وأختار مقاساً مناسباً لها بتحريك النقطتين A و B اللتين تظهران عليها.

الخطوة 3: أجدّد الصورة بنقاط، وأحدّد مركز التكبير:

- أختار أيقونة  من شريط الأدوات، ثم أنقر على الرأيتين الآخرين للصورة لتظهر نقطة عند كل راسي، ثم أنقر على نقطة الأصل.

- أرسم مستطيلاً حول الصورة، وذلك باختيار أيقونة  من شريط الأدوات، ثم النقر على النقاط الأربعة التي تظهر على رؤوس الصورة. ولإغلاق الشكل أنقر على النقطة الأولى مرة أخرى.

الخطوة 4: أكرّر الصورة:

- أختار أيقونة  من شريط الأدوات.

- أنقر وسط الصورة، ثم أنقر على مركز التكبير (نقطة الأصل).

- أحدّد معامل التكبير الذي أريد في مربع الحوار الذي يظهر، ثم أنقر على .



أُتدرب

التقط صوراً أخرى، وأحفظها على جهاز الحاسوب، ثم أكررها تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل باختيار معامل التكبير الذي أريد. **أنظر إجابات الطلبة.**

هدف النشاط:

- استعمال برمجية جيو جبرا لتكبير صورة وفق مقياس معين.

المصادر والأدوات:

- برمجية جيو جبرا

خطوات العمل:

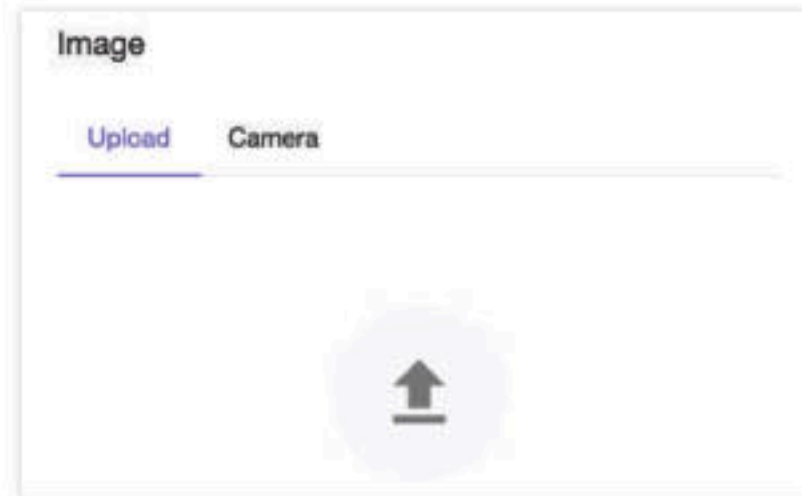
- أرافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب، ثم أجلسهم في مجموعات صغيرة أمام أجهزة الحاسوب.
- أطلب إلى الطلبة فتح برمجية جيو جبرا على (الإنترنت) باستعمال الرابط الآتي:

<https://www.geogebra.org/classic?lang=ar>

- أراجع الطلبة في أبرز أوامر برمجية جيو جبرا، مثل: رسم المضلعات، وإيجاد قياسات الزوايا، وإيجاد أطوال القطع المستقيمة.
- أطلب إلى الطلبة التعاون على تنفيذ خطوات النشاط، ثم أتجول بينهم وأقدم المساعدة لمن يحتاج إليها.
- أطلب إلى الطلبة حل سؤال (أُتدرب) واجباً منزلياً، وأؤكد ضرورة استعمال خاصية طباعة الشاشة لحفظ أعمالهم، ثم عرضها عليّ إلكترونياً أو مطبوعة.

إرشاد:

يمكن التقاط الصورة مباشرة من دون تخزينها، إذ تظهر الشاشة الآتية عند الضغط على أيقونة  التي تتيح للطلبة استدعاء صورة محفوظة مسبقاً، أو التقاط صورة مباشرة بالضغط على webcam ثم التقاط الصورة، ثم الضغط على ok.



✓ **إرشاد:** توفيراً للوقت يمكنني تثبيت نسخة من هذه البرمجية المجانية على الحواسيب قبل بدء الحصّة.

الدرس 5 خطة حل المسألة: الرسم

فكرة الدرس

حل المسألة باستخدام خطة الرسم.

ظل: أراد محمد معرفة طول مبنى قريب من منزله، فقرر استعمال المثلثات المتشابهة في ذلك، فقام بقياس طول ظله فوجدته 0.9 m، وقاس طول ظل المبنى في الوقت نفسه فوجدته 7.6 m، إذا كان طول محمد 1.8 m فأحسب طول المبنى.

1 أفهم

المعطيات:

- طول محمد 1.8 m وطول ظله 0.9 m، وطول ظل المبنى 7.6 m.
- المثلثان الناتجان من طول محمد وطول ظله وطول المبنى وطول ظله متشابهان.

المطلوب: إيجاد طول المبنى.

2 انخط

أرسم شكلاً أثبت عليه معطيات المسألة مقترفاً أن طول المبنى المراد إيجاده x .

3 احل

بما أن المثلثين متشابهين، إذن، أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة.

$$\frac{x}{1.8} = \frac{7.6}{0.9}$$

أكتب تناسباً

$$0.9x = 1.8 \times 7.6$$

خاصية الضرب التبادلي

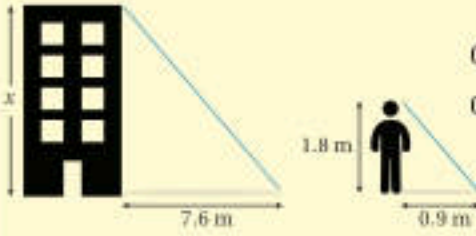
$$0.9x = 13.68$$

أضرب

$$x = 15.2$$

أقسم على 0.9

إذن، يبلغ طول المبنى 15.2 m



4 أتتحقق

أعوّض قيمة x في التناسيب لأتحقق من تساوي النسبتين.

$$\frac{15.2}{1.8} = \frac{7.6}{0.9}$$

أعوّض $x = 15.2$

$$8.4 = 8.4 \checkmark$$

الطرفان متساويان، إذن، الحل صحيح

نتائج الدرس:

- تعرّف خطة الحل بالرسم.
- حلّ مسائل باستعمال خطة الحل بالرسم.

نتائج التعلم القبلي:

- حلّ مسائل حياتية تتضمن حساب قياسات زوايا وأطوال أضلاع أشكال متشابهة باستعمال التناسب.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثم أطلب إليهم حل السؤال الآتي، لكن من دون رسم أي شكل.
- « إذا كان:

$$\triangle ABC \sim \triangle DEF$$

$$ED = 12, DF = 12, AC = 4, BC = 2$$

« أجد طول كل من $\overline{EF}$, $\overline{AB}$

- أسأل الطلبة: هل من مقترحات لتسهيل حل هذه المسألة؟ **إجابة ممكنة: رسم المثلثين وتحديد القياسات المعطاة في المسألة عليهما.**

2 التدريس

- أوضّح للطلبة أن الحل باستعمال الرسم طريقة لحل المسائل يتم فيها رسم شكل هندسي يوضّح معطيات المسألة والمطلوب فيها، ما يسهل حلها.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المسألة في الصفحة 76 وأحدد مع الطلبة المعطيات والمطلوب في المسألة، وأدونها على اللوح.

أَتَدْرَبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أَتَدْرَبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (8 - 1) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بمشال الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على خطة حل المسألة نفسها.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أية مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

✓ **إرشاد:** أؤكد للطلبة أننا سنحصل على الإجابة نفسها في السؤال 3، سواء أبقيت الوحدات بالمتري والستيمير أم حوّلت جميعها إلى الوحدة نفسها.

الواجب المنزلي:

- أطلب إلى الطلبة حل ما ورد في كتاب التمارين من مسائل الدرس جميعها واجبًا منزليًا، وأحدّد المسائل التي يُمكنهم حلها في نهاية كل حصّة، بحسب ما يُقدّم من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يُمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

- أطلب إلى الطلبة المُتميّزين كتابة مسألة يُمكن حلها باستعمال خطة الرسم.

تعليمات المشروع

- أذكّر الطلبة بأنّ موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يتعيّن عليهم وضع اللمسات النهائية على المشروع، والتأكد أنّ جميع عناصر المشروع متوافرة يوم العرض.

1 **شاحنة:** صندوق شاحنة قاعدته على شكل مستطيل طوله 11 m وعرضه 3 m، صمّم نموذج مشابه له عرض قاعدته 0.4 m. أجد طول النموذج، مقربًا إجابتي لأقرب عدد صحيح. 1 m تقريبًا.

2 **تنس:** طاولة تنس على شكل مستطيل طوله 2.5 m وعرضه 1.5 m، وملعب تنس حقيقي طوله 23.5 m وعرضه 11 m. هل الملعب والطاولة متشابهان؟ أبرّر إجابتي. لا، لأن الأضلاع غير متناسبة إذ أن: $\frac{11}{1.5} \neq \frac{23.5}{2.5}$
3 **أبراج:** يبلغ ارتفاع لعبة في مدينة الألعاب 25 m، وطول ظلّها 9 m. أجد طول رجل طول ظلّه في الوقت نفسه 70 cm 194 cm تقريبًا.

4 **غرفة:** غرفة طعام على شكل مستطيل طولها 5 m وعرضها 4 m، أما طولها في مخطط المنزل 20 cm، أجد عرض غرفة الطعام في المخطط. 16 cm

5 **سيارة:** صمّمت شركة سيارات نموذج لعبة مشابهًا لإحدى سيارات السباق التي تُنتجها، فإذا كان طول السيارة الحقيقي 5 m وعرضها 1.8 m، وكان عرض اللعبة 6.3 cm. أجد طول اللعبة. 17.5 cm

6 **لوحة إعلانية:** قرّرت شركة تكبير شعارها الخاص وتحويله إلى لوحة إعلانية، فإذا كان الشعار مستطيل الشكل وكان طوله 6 cm وعرضه 4 cm، وكان طول اللوحة الإعلانية 2.5 m. فأجد محيط اللوحة. عرض اللوحة 1.7 m تقريبًا، محيط اللوحة 8.4 m تقريبًا.

7 **أرض:** قطعة أرض مستطيلة الشكل محيطها 72 m، وطولها 18 m، تشابه مع قطعة أرض أخرى محيطها 120 m، أجد عرض قطعة الأرض الثانية. 30 m

8 **اكتب:** أكتب مسألة يُمكنني حلّها باستخدام خطة حلّ المسألة (الرسم)، ثمّ أحلّها. إجابة ممكنة: يبلغ طول زياد 165 cm وطول ظله 110 cm، فما طول خالد إذا كان طول ظله 106 cm، علما بأنّ خالدًا وظله وزيادًا وظله يشكلان مثلثين متشابهين.

معلومة

يُطلَق على تنس الطاولة أيضًا (بنج بونج)، وذلك بسبب صوت الارتطام الناتج عن تصادم الكرة بالضرب ثم بطاولة التنس.

معلومة

يستغرق تصميم الطراز الجديد من السيارة حوالي ثلاث سنوات.

- أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط التحدث عن أهمية استعمال خطة الرسم لحلّ المسألة.

اختبار نهاية الوحدة

اختبار نهاية الوحدة:

- أوجه الطلبة إلى (اختبار نهاية الوحدة)، وأقسمهم إلى 4 مجموعات، ثم أوزع الأسئلة (1-10) عليهم، وأطلب إليهم مناقشة حلول الأسئلة الخاصة بهم، وأحرص على التجول بين المجموعات لتقديم التغذية الراجعة لهم، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.

- أعيد تقسيم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثم أطلب إليهم حل المسائل (11-16) وأتابع حلولهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة، وأختار المسائل التي واجهوا صعوبة في حلها، وأناقشها على اللوح.

إرشادات:

- في السؤال 10 أذكر الطلبة بقانون مساحة المثلث.
- في السؤال 11 أذكر الطلبة بأن قياس الزاوية المستقيمة يساوي 180°

- **تنبيه:** في السؤالين 12 و 13 أنبه الطلبة إلى اختيار أبعاد مناسبة للشبكة ليتمكنوا من إكمال صورة الشكل.

أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:



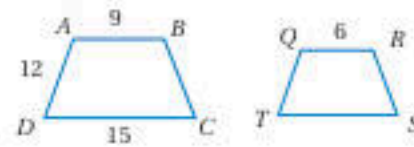
إذا كان $\Delta DEF \cong \Delta LMN$

أي الآتي هي جملة

تطابق صحيحة:

- a) $\overline{DE} \cong \overline{LN}$ b) $\overline{FE} \cong \overline{NL}$
c) $\angle N \cong \angle F$ d) $\angle M \cong \angle F$

إذا كان الشكلان الآتيان متشابهين فإن طول $\overline{TQ}$ يساوي:



- a) 8 b) 12 c) 6 d) 18

3 مستطيل طوله 8 cm إذا رسمت صورة له تحت تأثير تكبير معاملته 2، فإن طول الصورة يساوي:

- a) 4 cm b) 10 cm
c) 12 cm d) 16 cm

4 كُبر ΔCDE إلى $\Delta C'D'E'$ ، إذا كان

$CD = 2.5$ cm، $D'E' = 3.25$ cm،

$CD' = 7.5$ cm فإن طول $\overline{DE}$ مقرباً لأقرب

مئتين عشرين يساوي:

- a) 1.08 cm b) 5 cm
c) 9.75 cm d) 19 cm

5 إذا كان $\Delta ABC \sim \Delta DEF$ ، فإن $m\angle A$ يساوي:

- a) $m\angle B$ b) $m\angle D$
c) $m\angle E$ d) $m\angle F$

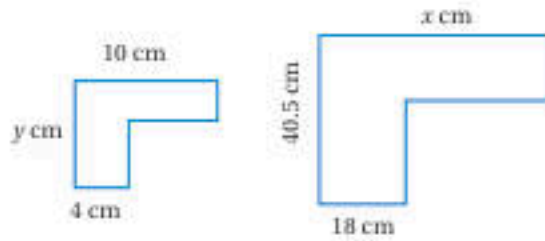
6 إذا كان ارتفاع برج 160 m، وصُمم له نموذج بمقياس 1 : 2000، فإن ارتفاع نموذج البرج:

- a) 0.16 m b) 0.8 m
c) 0.08 m d) 320000 m

7 مقياس الرسم الذي يعطي أكبر نموذج هو:

- a) 1 : 4000 b) 1 : 300
c) 1 : 200 d) 1 : 100

8 إذا كان الشكلان الآتيان متشابهين، أجد قيمة كل من x و y . $x = 45$ cm، $y = 9$ cm



إذا كان ΔABC قائم الزاوية في B ، وكان

$AB = 21$ cm، وكان $\Delta ABC \sim \Delta DEF$

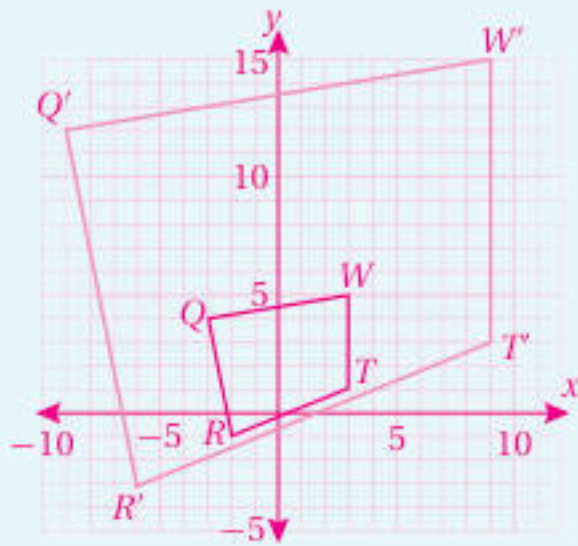
$BC = 15$ cm $DE = 7$ cm، أجد:

- 9 طول $\overline{EF}$ 10 مساحة ΔDEF
5 cm 17.5 cm²

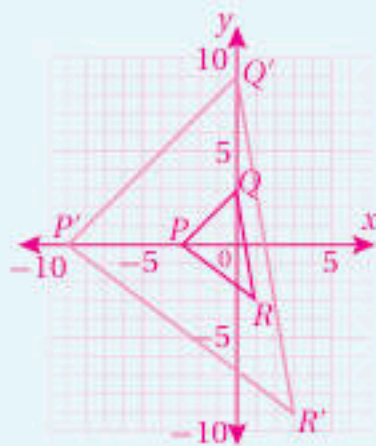
تدريب على الاختبارات الدولية

- أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) فرديًا، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.
- أحفز الطلبة على الاهتمام بحل هذه الأسئلة ومثيلاتها، والمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وأحرص على تضمين اختبراتي المدرسية نماذج مماثلة لهذه الأسئلة.

إجابات اختبار الوحدة:



(12)



(13)

15 طابع يريد طوله 4 cm وعرضه 3 cm، إذا تم تكبيره ليصبح عرضه 11.5 cm، أجد طول الطابع بعد التكبير. أقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

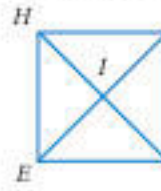
15.3 cm تقريباً.

16 صمم معاوية نموذجاً ليدناصور، فإذا كان طول النموذج 5.2 m، والطول الحقيقي لليدناصور 13 m، أجد مقياس النموذج.

1 : 2.5

تدريب على الاختبارات الدولية

17 في المربع EFGH، أي العبارات الآتية غير صحيحة؟



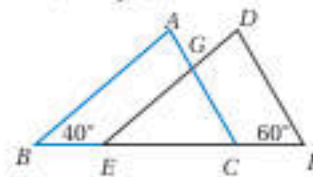
(a) المثلثان EIF, EIH متطابقان

(b) المثلثان GHF, GHI متطابقان

(c) المثلثان EFH, EGH متطابقان

(d) المثلثان EIF, GHI متطابقان

18 إذا كان المثلثان ABC, DEF متطابقين، فإن

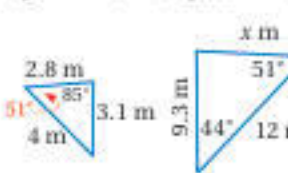


$m\angle AGD$ يساوي:

(a) 100° (b) 80°

(c) 60° (d) 40°

19 إذا كان المثلثان الآتيان متشابهين، فإن قيمة المتغير



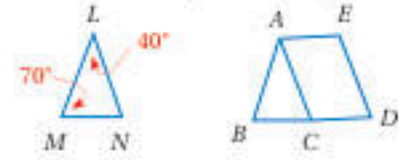
x تساوي:

(a) 4.2 (b) 4.65

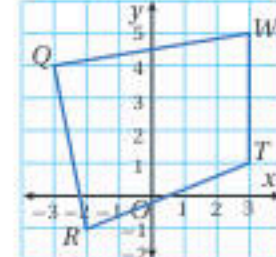
(c) 5.6 (d) 8.4

11 في الشكل المجاور، إذا كان $\triangle ABC \cong \triangle LMN$

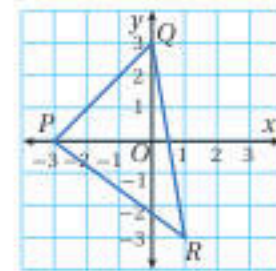
وكان $\overline{AE}$ يوازي $\overline{BD}$ ، أجد: $m\angle ACD$



12 أنسخ كل مضلع مما يأتي على ورق مربعة، ثم أرسم صورة له تحت تأثير تكبير مركزه النقطة O، ومعامله 3:

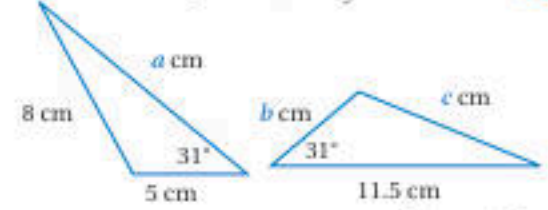


أنظر الهامش.



أنظر الهامش.

14 إذا كان المثلثان الآتيان متطابقين:



أجد قيمة كل من a و b و c.

a = 11.5, b = 5, c = 8

كتاب التمارين

الوحدة 6

التطابق والتشابه

أستعد لدراسة الوحدة

أوجد قياس زاوية مجهولة في شكل رباعي (الدرس 1)

أوجد قياس الزاوية المجهولة في كل من الأشكال الرباعية الآتية:

$a^\circ = 61^\circ$

$b^\circ = 45^\circ$

$c^\circ = 100^\circ$

مثال: أوجد قياس الزاوية e في المثلث المجاور:

$40^\circ + 72^\circ + 100^\circ + m\angle e = 360^\circ$
 $212^\circ + m\angle e = 360^\circ$
 $m\angle e = 148^\circ$

مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = 360°
 أصبح
 أطرح 212° من الطرفين

حل التناسبات (الدرس 2)

أحل كلًا من التناسبات الآتية:

$\frac{x}{3} = \frac{12}{9}$

$x = -4$

$\frac{3}{x} = \frac{12}{8}$

$x = 2$

$\frac{3}{12} = \frac{5}{2-y}$

$y = -18$

مثال: أوجد التناسبات:

$4 \times x = 20 \times 3$
 $4x = 60$
 $\frac{4x}{4} = \frac{60}{4}$
 $x = 15$

خاصية ضرب المتكافئين
 أصبحت
 أقسم طرفي المعادلة على 4
 أبحث

الوحدة 6

التطابق والتشابه

أستعد لدراسة الوحدة

أختبر معلوماتي بحل التمرينات أولاً، وفي حالة عدم تأكدي من الإجابة، أستعين بالمثال النمطي.

حل المعادلات (الدرس 1)

أحل كلًا من المعادلات الآتية:

$3x = 12 \quad x = 4$

$\frac{x}{8} + 7 = 12 \quad x = 15$

$2(y - 3) = 5y + 1$

$y = -\frac{1}{3}$

مثال: أوجد المعادلة: $4x - 3 = 2x + 15$

$4x - 3 = 2x + 15$
 $-2x \quad -2x$
 $2x - 3 = 15$
 $+3 \quad +3$
 $2x = 18$
 $\div 2 \quad \div 2$
 $x = 9$

المعادلة الأصلية
 أطرح 2x من كلا الطرفين
 أجمع 3
 أقسم كلا الطرفين على 2

أوجد قياس زاوية مجهولة في مثلث (الدرس 1)

أوجد قياس الزاوية المجهولة في كل مثلث متساوي:

$a^\circ = 60^\circ$

$b^\circ = 66^\circ$

$c^\circ = 51^\circ$

مثال: أوجد قياس الزاوية x في المثلث المجاور:

$42^\circ + 77^\circ + m\angle x = 180^\circ$
 $119^\circ + m\angle x = 180^\circ$
 $m\angle x = 61^\circ$

مجموع قياسات زوايا المثلث = 180°
 أصبح
 أطرح 119° من الطرفين

ملاحظات

كتاب التمارين

الدرس 1
التطابق (بتتبع)

في الشكل المجاور $\triangle ABC \cong \triangle RQP$ ، أي الجملي الآتي صحيحة وأيها خطأ؟ أبرز إجابتك.

1 $m\angle BAC = 23^\circ$

2 $PQ = 5 \text{ cm}$

3 $m\angle PQR = 112^\circ$

صحيحة ☐ خطأ ☒

صحيحة ☒ خطأ ☐

صحيحة ☐ خطأ ☒

5 العبارة خطأ، لأن نظير $\angle BAC$ في $\triangle QRP$ والتي قياسها 45°

6 العبارة خطأ، لأن نظير القطعة PQ هي القطعة CB وليست القطعة AC .

7 العبارة صحيحة، لأن الزاويتين $\angle PQR$ ، $\angle CBA$ متتامتان في مثلثين متطابقين.

8 المثلث E ، لأن العناصر المتناظرة متطابقة.

9 أكتشف الخطأ: طول ضلع AB في المثلث ABC متطابق مع طول ضلع RP في المثلث RQP . هل ما قلته مدبيل صحيح؟ أبرز إجابتك.

غير صحيح، لأن طول كل من الضلعين المتطابقين في المثلث الأيسر 6 cm بينما طول كل من الضلعين المتطابقين في المثلث الأيسر 6.5 cm .

10 العبارة صحيحة، لأن زواياها متطابقة. (إجابة ممكنة: يمكن أن لرسم مربعين أحدهما طول ضلعه 5 cm والآخر طول ضلعه 8 cm)

11 شكلان، وباعتبار طول كل ضلع فيهما 4 cm ، إذن، هما متطابقان. (إجابة ممكنة: يمكن أن يكون أحدهما مربعاً والآخر معيناً غير قائم الزوايا.)

الدرس 1
التطابق

1 إذا كانت الأشكال P و Q و R متطابقة، أكمل الشكلين Q و R :

2 بين الشكل المجاور مثلعتين متطابقتين. أجد قيمة كل من x و y و z .

$x = 3.5$, $y = 119^\circ$, $z = 4$

3 بين الشكل الآتي مثلعتين متطابقتين، أجد قيمة كل من a و b و c .

$a = 11.5$, $b = 5$, $c = 8$

4 بين الشكل الآتي مثلعتين متطابقتين كل منهما متساوي الساقين. أجد القياسات المجهولة في الشكل:

4.5 cm , 63° , 4 cm

ملاحظات

كتاب التمارين

الدرس 2 مقياس الرسم (تابع)

رُسِّمَت الأشجار المجاورة بمقياس رسم $1 \text{ cm} : 5 \text{ m}$

أجّد الطول الحقيقي للأشجار الثلاثة. (إرشاد: استعمل المسطرة لقياس أطوال الأشجار على الرسم.) $27.5 \text{ cm}, 10 \text{ m}, 15 \text{ cm}$

إذا كان الطول الحقيقي لشجرة المأمون 9.5 m ، ورُسِّمَت بمقياس الرسم نفسه، استخدم لرسم الأشجار الثلاثة، أجّد طول شجرة المأمون على الرسم. 19 cm

بين الشكل الآتي رسمًا لدينا وهي تلفّ بجانب في. إذا كان طول دينا 1.5 m :

أجّد مقياس الرسم. $1 \text{ cm} : 0.5 \text{ m}$

أجّد ارتفاع قنبل الحظي. (إرشاد: استعمل المسطرة لقياس الأطوال على الرسم.) 3.5 m

يملك كل من ريم ومحمود خريطة لمدينة، إذا كان مقياس رسم خريطة ريم $1 \text{ cm} : 250 \text{ m}$ ومقياس رسم خريطة محمود $1 \text{ cm} : 2 \text{ km}$ ، وكان طول شارع على خريطة ريم 10.4 cm ، فأجّد طول الشارع نفسه على خريطة محمود. 1.3 cm

الدرس 2 مقياس الرسم

رُسِّمَت خريطة بمقياس رسم $1 \text{ cm} : 4 \text{ m}$ ، إذا كان طول أحد المباني على الخريطة يساوي بعثي غريم، وكان الطول الحقيقي للمبنى الموجود في الخريطة 20 m ، فأني الجمل الآتي صحيحة وإلّا خطأ؟

1. الطول الحقيقي للمبنى يساوي بعثي غريم الخريطة. ☒ صحيحة ☐ خطأ

2. 4 cm على الخريطة تمثل 3 m في الحقيقة. ☒ صحيحة ☐ خطأ

3. طول المبنى على الخريطة يساوي 5 cm . ☒ صحيحة ☐ خطأ

رُسِّمَت خريطة لحديقة بمقياس رسم $1 \text{ cm} : 10 \text{ m}$

1. أجّد الطول الحقيقي لتلعب الحديقة إذا كان طولها على الخريطة 3 cm 30 m

2. أجّد طول منبر على الخريطة إذا كان طولها الحقيقي 120 m 12 cm

صنم مرأة نموذجًا لسيارتها بعامل مقياس $1:10$

1. أجّد الطول الحقيقي للسيارة بالنموذج إذا كان طولها في النموذج 42 cm 420 cm

2. أجّد عرض الزجاج الأمامي للسيارة في النموذج بالنموذج إذا كان العرض الحقيقي 130 cm 13 cm

بين الشكل المجاور مخططًا لفرقة نوم رُسِّمَت بمقياس رسم $1 \text{ cm} : 1 \text{ m}$

1. أجّد أبعاد السريخ الحقيقية. (إرشاد: استعمل المسطرة لقياس الأبعاد على المخطط.)
طول السريخ 2 m ، العرض 1.5 m

2. إذا كانت غرفة نوم تحوي خزانة ملابس طولها وعرضها الحقيقيان على الترتيب 1.2 m و 80 cm ، أرسم مستطيلًا على المخطط يمثل الخزانة، مستعملًا مقياس الرسم نفسه.
رسم الطالب مستطيلًا طول 1.2 cm وعرض 0.8 cm

الدرس 3 التشابه

أجّد عامل مقياس لكل من أزواج المثلثات المتشابهة الآتية:

1. $1:3.5$

2. $1:2.5$

3. أطلّ الأنكال المتشابهة للشكل S

أجّد قيمة x في كل من أزواج المثلثات المتشابهة الآتية:

4. $x = 4.8 \text{ cm}$

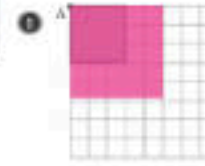
5. $x = 4.8 \text{ cm}$

6. في الشكل المجاور $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ ، أجّد طول AC . 12 cm

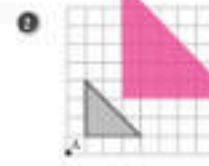
كتاب التمارين

الدرس 4 التكبير

أنسخ كل مضلع مما يلي على ورق مربعة، ثم أرسم صورة له تحت تأثير تكبير مركزه نقطة A ، مستعملًا قيمة معامل التكبير الممنوعة أسفله:

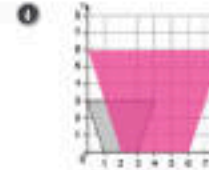
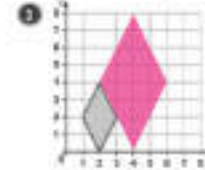


معامل التكبير 2



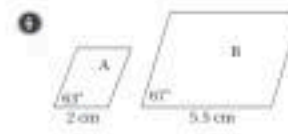
معامل التكبير 3

أنسخ كل مضلع مما يلي على ورق مربعة، ثم أرسم صورة له تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل، ومعامله 2:

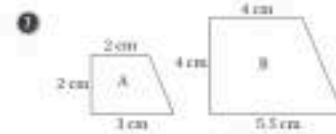


أرسم $\triangle ABC$ الذي إحداثيات رؤوسه $A(2, 2)$, $B(6, 2)$, $C(6, 4)$ في المستوى الإحداثي، ثم أرسم صورة تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله 4. **أنظر الهامش.**

في السؤالين 6 و 7 أفسر سبب أن المضلع B ليس تكبيرًا للمضلع A .



عدم تطابق الزوايا المتناظرة.



عدم تناسب الأضلاع المتناظرة.

الدرس 5 خطة حل المسألة: الرسم

إذا علقت أن طولني طولي يريح ومناورة في لحظة ما 20 m، 12 m على الترتيب، وكان ارتفاع الشجر 9 m. أجد ارتفاع المئذنة. **5.4 m**

يبلغ طول كمال 1.25 m وطول طه 1.8 m، ويحيط شجرة طول ظلها 3.6 m. أجد طول الشجرة. **2.5 m**

لوحة فنيّة: استحدثت رعد جهاز تكبير لعرض لوحة فنية مستطيلة الشكل طولها 60 cm وعرضها 40 cm، فظهرت على شاشة العرض صورة مشابهة للوحة طولها 1.8 m. أجد محيط الصورة. **6 m**

معرض: معرض للأطفال، إحدى قاعاته مستطيلة الشكل، طولها 18 m وعرضها 14 m، وعلى محيط المعرض طول القاعة 3.5 cm، ما عرض القاعة على المحيط؟ أقرّب إجابتي لأقرب جزء من عشرة. **2.7 cm**

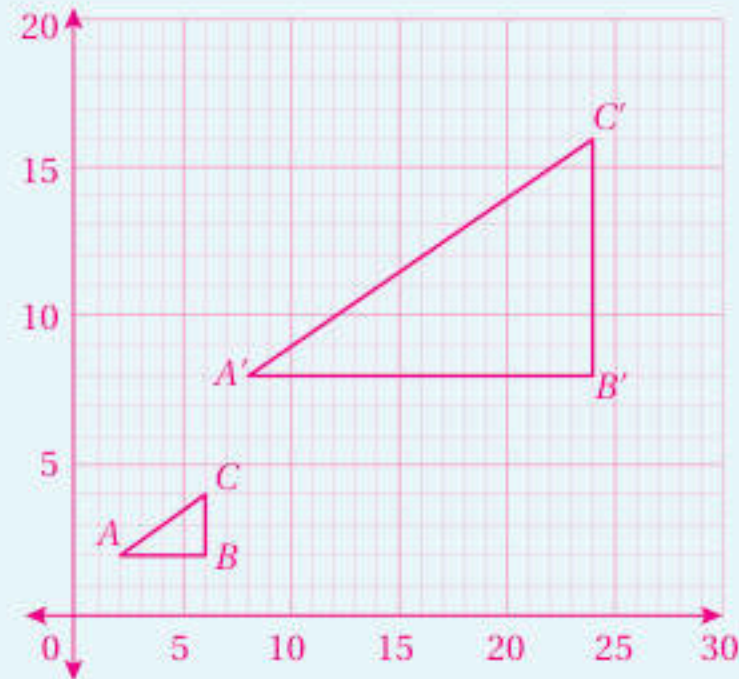
كتاب: كتاب واجهته على شكل مستطيل، طولها 30 cm وعرضها 20 cm، ضللت بلدية نموذجًا مشابهًا له ليوضع في أحد المباني، إذا كان عرض واجهته 1.5 m. أجد طول النموذج. **2.25 m**

رسم فريد: مستطيلًا طول 8 cm وعرضه 2 cm، ثم قُرِزَت تكبيرًا بمسطلي محيطه 1 m. أجد معامل التكبير الذي استعملته فريد، ثم أجد أبعاد المستطيل بعد التكبير. **معامل التكبير 5، الأبعاد بعد التكبير 10 cm، 40 cm**

أرض: قطعة أرض على شكل مثلث طول قاعدته 32 m ومحيطه 72 m، تشابه مع قطعة أرض أخرى محيطها 108 m. أجد طول قاعدة قطعة الأرض الثانية. **48 m**

إجابة - الدرس 4:

(5)





مخطط الوحدة



اسم الدرس	النتائج	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				
معمل برمجية جيوجبرا : استكشاف النسبة التقريبية (pi)	• استكشاف العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها باستعمال برمجية جيوجبرا .		• مختبر حاسوب مزود بالإنترنت.	1
الدرس 1: محيط الدائرة	• حساب محيط الدائرة. • حل مسائل رياضية وحياتية تتطلب حساب محيط الدائرة.	• محيط الدائرة. • النسبة التقريبية.	• ورقة المصادر 17	2
نشاط مفاهيمي: قانون مساحة الدائرة	• استكشاف قانون مساحة الدائرة وعلاقته بالنسبة التقريبية π .		• ورق مقوى على شكل قرص دائري. • مقص.	1
الدرس 2: مساحة الدائرة	• حساب مساحة الدائرة. • حل مسائل رياضية وحياتية تتطلب حساب مساحة الدائرة.	• مساحة الدائرة.	• ورقة المصادر 17	2
الدرس 3: حجم المنشور والأسطوانة	• حساب حجم المنشور. • حساب حجم الأسطوانة. • توظيف قانون كل من حجم المنشور وحجم الأسطوانة في حل تمارين ومسائل حياتية.	• الحجم. • المنشور. • الأسطوانة.	• مجسم منشور. • مجسم أسطوانة.	2
نشاط مفاهيمي: حجم الهرم	• استكشاف العلاقة بين حجمي هرم ومنشور تتساوى فيهما مساحة القاعدة والارتفاع.	• الهرم.	• ورق مقوى. • مقصات. • لاصق. • رمل.	1
الدرس 4: حجم الهرم والمخروط	• إيجاد حجم الهرم. • إيجاد حجم المخروط. • توظيف قانون حجم كل من الهرم والمخروط في حل مسائل حياتية.	• المخروط.	• مجسمات أسطوانة. • مجسمات مخروط.	2
الدرس 5: مساحة سطح المنشور والأسطوانة	• إيجاد المساحة الجانبية لسطح المنشور. • إيجاد المساحة الكلية لسطح المنشور. • إيجاد المساحة الجانبية لسطح الأسطوانة. • إيجاد المساحة الكلية لسطح الأسطوانة. • حل مسائل حياتية على المساحة الجانبية والكلية لسطح كل من المنشور والأسطوانة.	• المساحة الكلية للسطح. • المساحة الجانبية للسطح.	• مجسمات أسطوانة. • مجسمات مخروط من الورق المقوى. • مقصات.	2
نشاط مفاهيمي: صيغة حساب المساحة الكلية لسطح مخروط	• استكشاف قانون المساحة الكلية لسطح المخروط.	• الارتفاع الجانبي للمخروط.	• مجسمات مخروط من الورق المقوى. • مقصات.	1
الدرس 6: مساحة سطح الهرم والمخروط	• إيجاد المساحة الجانبية لسطح الهرم المنتظم. • إيجاد المساحة الكلية لسطح الهرم المنتظم. • إيجاد المساحة الجانبية لسطح المخروط. • إيجاد المساحة الكلية لسطح المخروط. • حل مسائل حياتية على المساحة الجانبية والكلية لسطح كل من الهرم والمخروط.	• الهرم المنتظم.	• مجسمات هرم منتظم من الورق المقوى. • مقصات. • ورقة المصادر 19	2
عرض نتائج مشروع الوحدة				1 (حصّة واحدة لعرض النتائج)
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				18 حصّة

تهيئة الوحدة

المساحات والحجوم

الوحدة
7

1 نظرة عامة على الوحدة:

سيتعرف الطلبة في هذه الوحدة محيط الدائرة ومساحتها، ويوظفون ذلك في حل مسائل مرتبطة بالدائرة. وسيتعرفون أيضًا مجسمات ثلاثية الأبعاد، مثل: المنشور، والأسطوانة، والهرم، والمخروط، وصيغ حساب مساحة سطوحها وحجومها، وتوظيف ذلك في حل مسائل حياتية عن المساحات والحجوم لكثير من الأشياء التي يشاهدونها من حولهم في حياتهم اليومية.



ما أهمية هذه الوحدة؟

تُعَدُّ دراسة المساحات والحجوم من أكثر الموضوعات أهمية في علم الرياضيات، لما لها من استعمالات حياتية، ولا سيما في علم العمارة، إذ يوظف المهندسون المعماريون قوانين المساحات والحجوم في فن العمارة مثلما يظهر في تصميم المباني الجميلة في منطقة بوليفارد العبدلي.

سأتعلم في هذه الوحدة:

- حساب مساحة الدائرة ومحيطها.
- إيجاد المساحة الكلية وحجم أشكال ثلاثية الأبعاد.
- توظيف قوانين المساحة الكلية والحجوم في حل مسائل رياضية وتطبيقات حياتية.

تعلمت سابقًا:

- ✓ حساب مساحات الأشكال الثنائية الأبعاد.
- ✓ فهم الدائرة، وتعرف عناصرها، ورسمها.
- ✓ فهم العلاقة بين زوايا المضلعات وأضلاعها.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف الثامن

- تعرف حجم الكرة ومساحة سطحها.
- تطبيق قانوني حجم الكرة ومساحة سطحها.
- توظيف قانوني حجم الكرة ومساحتها السطحية في حل مسائل حياتية (مثل حساب الكميات اللازمة لصنع كرة وتكليفها).

الصف السابع

- استكشاف النسبة التقريبية (pi).
- استكشاف قانون مساحة الدائرة.
- حساب محيط دائرة ومساحتها باستخدام القانون.
- حل مسائل رياضية وحياتية تتطلب حساب محيط الدائرة ومساحتها.
- استنتاج حجم الأسطوانة بالمحاكاة مع حجم المنشور القائم.
- تطبيق قانوني حجم الأسطوانة والمنشور القائم في حل مسائل رياضية وحياتية.
- استنتاج علاقة حجم المخروط بحجم أسطوانة لها القاعدة نفسها والارتفاع نفسه.
- استكشاف علاقة حجم الهرم بحجم منشور له القاعدة نفسها والارتفاع نفسه.
- تطبيق قانوني حجم الهرم والمخروط في حل مسائل رياضية وحياتية.
- تطبيق قوانين المساحة الجانبية والكلية للأسطوانة والمنشور القائم في حل مسائل رياضية وحياتية.
- استكشاف المساحة الكلية لسطح المخروط وإيجاد قانونها.
- تطبيق قوانين المساحة الجانبية والكلية للهرم والمخروط في حل مسائل رياضية وحياتية.

الصف السادس

- تعرف الدائرة وعناصرها، ورسمها باستخدام الأدوات الهندسية.
- حل مسائل ومعادلات من خطوتين على مساحات المثلث والأشكال الرباعية.
- استنتاج قانون المساحة الكلية وقانون المساحة الجانبية للمنشور الرباعي القائم عن طريق مساحات شبكته.
- استخدام قانون حجم المنشور الرباعي القائم في حل مسائل رياضية.
- حل تمارين رياضية وتطبيقية على الحجم والمساحة السطحية للمنشور الرباعي القائم.

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: تنمية معرفة الطلبة حول حساب المساحات والحجوم للأشكال ثلاثية الأبعاد، وتوظيفها في سياقات حياتية مختلفة.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأؤكد أهمية التعاون وتوزيع الأدوار والمهام بين أفراد المجموعة.
- أوضح للطلبة أهمية المشاريع الإنتاجية في تحسين دخل الفرد ورفد المجتمع باحتياجاته من المواد.
- أوضح للطلبة أن صناعة الصابون إحدى المشاريع الإنتاجية التي يمكن تنفيذها بسهولة.
- أوجه الطلبة إلى البحث في (الإنترنت) عن طريقة تصنيع الصابون وتسجيل قائمة بالمواد اللازمة لتنفيذ المشروع.
- أؤكد للطلبة ضرورة توظيف ما تعلموه سابقاً عن النسبة والتناسب عند مزج المواد وخلطها.
- أبين للطلبة أهمية مشاركة أحد أفراد الأسرة عند تنفيذ المشروع؛ لتقديم الدعم والإرشاد عند التعامل مع المواد.
- بعد اتباع التعليمات وإنتاج قطع الصابون أذكر الطلبة بالعودة إلى المشروع نهاية كل درس؛ لاستكمال تعبئة حقول الجدول الوارد في البند رقم 4
- بعد الانتهاء من تعبئة كافة حقول الجدول في البند رقم 4 أنتقل للإجابة عن البندين 5 و 6
- أوضح للطلبة مسبقاً معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع:
 - « أبين للطلبة إمكانية استخدام التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع.
 - « أذكر الطلبة بتبادل نتائج مشروعاتهم في ما بينهم واستكشاف النتائج المشتركة التي تم توصلوا إليها.
 - « أبين لهم ما تعنيه كلمة (مطوية) وأهميتها في تنظيم المعلومات، وأعرض نموذجاً أمامهم.



مشروع الوحدة: صناعة الصابون

3 أبدأ عملية تصنيع الصابون بمساعدة أحد أفراد عائلتي، مع الحذر عند استخدام الأدوات.

4 أعطي أرقاماً لقطع الصابون التي أصنعتها، وأحسب حجم كل قالب ومساحة سطحه، وأدون ما أتوصل إليه في الجدول الآتي:

رقم القالب	شكل القالب الهندسي	حجم القالب	مساحة سطح الصابون الكلية

5 أحدد سعراً لكل قالب اعتماداً على حجمه ومساحة سطحه الكلية، وأغلقة تغليفاً جميلاً.

6 أصمم مطوية تحوي صوراً لقوالب الصابون التي أعدتها، وفوائدها الصحية للبشرة، إضافة إلى معلومات عن حجم كل قالب ومساحة سطحه الكلية.

عرض النتائج:

- أحدد مع معلمي ومدير مدرستي يوماً مفتوحاً لعرض متوجياتنا وبيعها في المدرسة، بحيث يمكن أن يحضر فيه أهالي الطلبة والمجتمع المحلي.
- أوضح للزائرين مراحل تصنيع الصابون والمواد اللازمة في تصنيعه، وأزودهم بالمطوية التي أعدتها.

أسعدت وزملائي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي سنوظف فيه ما تعلمناه في هذه الوحدة حول حساب المساحات والحجوم للأشكال الثلاثية الأبعاد.

خطوات تنفيذ المشروع:

- 1 أبحث في الإنترنت عن طريقة تصنيع مادة الصابون في المنزل، وأسجل المواد اللازمة وكمياتها مثل: زيت نباتي، وهيدروكسيد الصوديوم، وزيت عطري، وملونات طبيعية، وغيرها، موظفاً قوانين التناسب عند الحاجة لمضاعفة الكميات المطلوبة في التصنيع. يمكنني إضافة مواد طبيعية مفيدة للبشرة.
- 2 أحضر الأدوات اللازمة لتصنيع الصابون مثل: كأس مدرج، وملعقة خشبية، وفصارات لليدين، وقوالب لتشكيل الصابون، مراعيًا توفير قوالب سهلة الاستخدام كالمصنوعة من السيليكون بأشكال متنوعة وأحجام مختلفة تمثل المجسمات التي سادسها في هذه الوحدة.



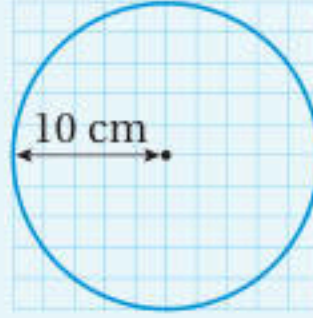
أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	تحديد المواد اللازمة لصناعة الصابون.			
2	إنتاج قطع من الصابون بحجوم مختلفة.			
3	تنفيذ المشروع في الوقت المحدد.			
4	عرض نتائج المشروع بطريقة واضحة.			
5	استخدام التكنولوجيا لعرض نتائج المشروع.			

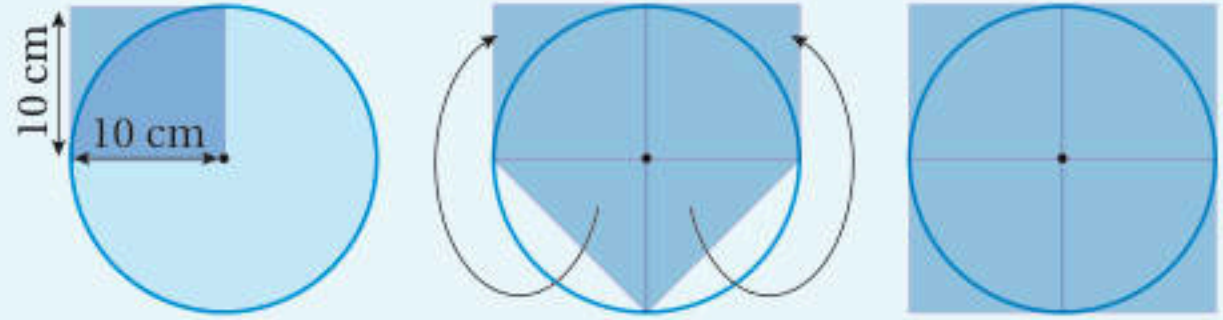
- 1 تقديم نتائج أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 2 تقديم نتائج أكثر من خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 3 تقديم نتائج صحيحة كامل.

هدف النشاط:

استكشاف مساحة الدائرة عن طريق مساحة أشكال معروفة.

خطوات العمل:

- أسأل الطلبة: كيف يمكن حساب مساحة الدائرة في الشكل المجاور؟
- أتقبل الإجابات التي يقدمها الطلبة (قد يعدّ بعض الطلبة المربعات، وقد يعدّ آخرون المثلثات والمثلثات داخلها).
- أوجه الطلبة إلى استخدام الشكل الآتي لتقدير مساحة الدائرة:



- أسأل الطلبة: كيف يمكن المقارنة بين مساحة الدائرة ومساحة المربع الذي طول ضلعه 10 cm؟
- أتلقى إجابات الطلبة، وأعزز الصحيحة منها، وأؤكد أهمية توضيح الفكرة التي يشرحونها.

التكيف: يمكن تقسيم السؤال إلى خطوات أصغر، على سبيل المثال: أطلب إلى الطلبة حساب مساحة كل مثلث من المثلثات داخل الدائرة.

توسعة: أطلب إلى الطلبة رسم دوائر بأنصاف أقطار مختلفة، وأطلب إليهم حساب مساحتها. أشارك النتائج التي توصل إليها الطلبة مع بعضهم البعض.

تحذير:

قد يركز بعض الطلبة على حساب المربعات بدلاً من التفكير بطرق مختلفة لحساب مساحة الدائرة.

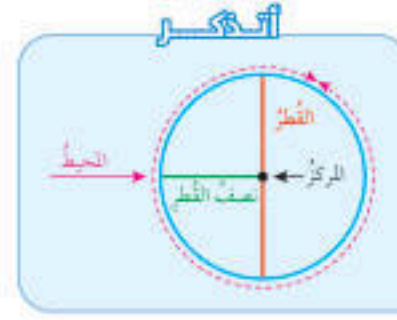
هدف النشاط:

- استكشاف العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها باستخدام برمجية جيو جبرا.

خطوات العمل:

- أرافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب في المدرسة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة فتح برمجية جيو جبرا من الموقع الآتي:
<https://www.geogebra.org/classic>
- أطلب إلى الطلبة استكشاف أيقونات البرمجية، وعناصر القوائم المنسدلة فيها.
- أسأل الطلبة عن أهم الأيقونات التي يتوقعون استخدامها في رسم الدوائر وإيجاد نصف قطر كل دائرة ومحيطها.

استكشاف النسبة التقريبية (pi)



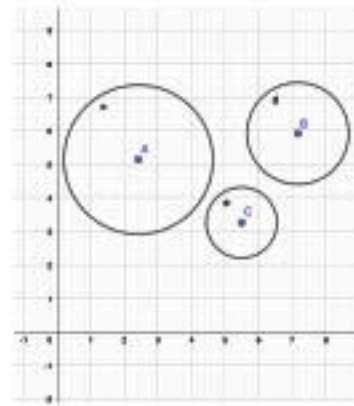
الهدف: استكشاف العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها، باستخدام برمجية جيو جبرا (GeoGebra)
ما العلاقة بين محيط الدائرة وطول قطرها؟

نشاط 1

الخطوة 1

أرسم ثلاث دوائر بأنصاف أقطار مختلفة:

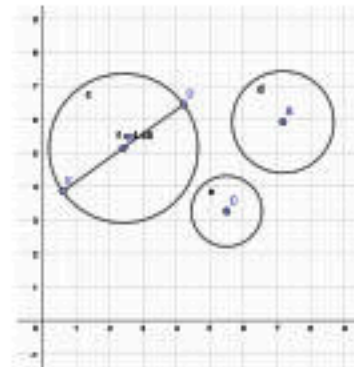
- أختار أيقونة من شريط الأدوات.
- أنقر زر الفأرة الأيسر مع السحب لرسم دائرة مركزها A.
- أكرر الخطوة السابقة لأرسم دائرتين مركز كل منهما B و C على الترتيب.



الخطوة 2

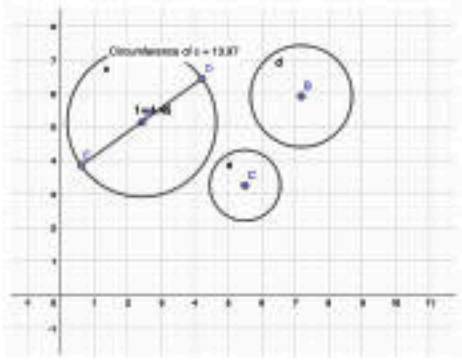
أجد طول قطر كل دائرة:

- أختار أيقونة من شريط الأدوات.
- أرسم قطراً للدائرة A بالنقر عليها لتظهر نقطة، ثم أنقر لأحدد نقطة أخرى على الدائرة؛ بحيث تمر القطعة المستقيمة الواصلة بين النقطتين في المركز.
- أختار أيقونة من شريط الأدوات، ثم أنقر على القطر الذي رسمته، ليظهر طوله.
- أكرر الخطوتين السابقتين لأرسم قطراً لكل من الدائرتين B و C، وأجد طوله.



- اسجل أطوال أقطار الدوائر الثلاث في الجدول الآتي:

الدائرة	محيط الدائرة (C)	قطر الدائرة (d)	$\frac{C}{d}$
A			
B			
C			



الخطوة 3

- اختار أيقونة من شريط الأدوات.
- انقر على الدائرة؛ ليظهر محيطها.
- اكتب محيط كل دائرة في الجدول.

الخطوة 4

- أجد النسبة بين المحيط والقطر: استخدم الآلة الحاسبة لإيجاد النسبة بين المحيط والقطر، بقسمة المحيط (C) على القطر (d) لكل دائرة.
- أقرب الناتج لأقرب جزء من مئة.

أحلل النتائج:

- معتمدًا على الجدول الذي أنشأته، ماذا لاحظ حول النسبة $\frac{C}{d}$ التي حصلت عليها؟
- اكتب قاعدة تربط بين محيط الدائرة وطول قطرها.

أدرب

استعمل القاعدة التي تربط بين المحيط وطول القطر والتي حصلت عليها في إيجاد:

1 محيط دائرة قطرها 4 cm 12.56 cm

2 طول قطر دائرة محيطها 9.42 cm 3 cm

3 هل تمثل العلاقة بين طول قطر الدائرة ومحيطها تعبيرًا طرديًا؟ أبرر إجابتي.

نعم؛ لأن نسبة المحيط إلى القطر مقدار ثابت، وهو 3.14

- أوضح للمجموعات خطوات رسم دائرة باستخدام البرمجية وكيفية إيجاد قطرها ومحيطها.

- أطلب إلى المجموعات رسم 3 دوائر بأنصاف أقطار مختلفة.

- أطلب إلى المجموعات إيجاد محيط كل دائرة.

- أطلب إلى المجموعات إكمال الجدول الوارد في النشاط.

- بعد إكمال الجدول أسأل الطلبة عن ناتج قسمة المحيط على القطر (3.14)

- أطلب إلى الطلبة كتابة القاعدة التي تربط بين محيط الدائرة وقطرها. $\frac{C}{d} = 3.14$

- أسأل الطلبة حول انطباعاتهم عن البرمجية، والفرق بين الرسم اليدوي والرسم باستخدام التكنولوجيا.

- أوجه أفراد المجموعات إلى الإجابة عن أسئلة بند (أحلل النتائج)، ثم أناقشهم في ما توصلوا إليه من نتائج، وأطلب إليهم كتابة قاعدة عامة - بعباراتهم الخاصة - عن القاعدة التي تربط بين محيط الدائرة وطول قطرها.

- أطلب إلى الطلبة حل أسئلة بند (أدرب) وأتابعهم في أثناء ذلك، وأقدم لهم التغذية الراجعة.

نتائج الدرس:

- حساب محيط الدائرة.
- حل مسائل رياضية وحياتية تتطلب حساب محيط الدائرة.

نتائج التعلم القبلي:

- تعرّف مفهوم المحيط.
- إيجاد محيط مضلع بجمع أطوال أضلاعه.
- فهم الدائرة، وتعرف عناصرها، ورسمها.

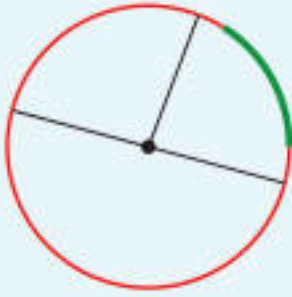
مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أرسم دائرة على اللوح كما في الشكل الآتي.



- أطلب إلى الطلبة أن يحددوا على الدائرة: القطر، ونصف القطر، والقوس، والمحيط، ومركز الدائرة.
- أسأل الطلبة عن تعريف كل مفهوم من المفاهيم السابقة (الدائرة، القطر، نصف القطر، القوس، المحيط).

الدرس 1 محيط الدائرة

فكرة الدرس

أحسب محيط الدائرة.

المصطلحات

محيط الدائرة، النسبة التقريبية.

استكشف

أرادت علا شراء خاتم، إذا كان محيط أصبعها 59 mm، أي الخاتم من المجاورين سيناسبها؟



توصلت في النشاط المفاهيمي الذي سبق هذا الدرس إلى أن نسبة محيط أي دائرة إلى قطرها تساوي تقريباً 3.14، ويسمى هذا العدد النسبة التقريبية (pi)، ويعبر عنه بالرمز الإغريقي (π) الذي تساوي قيمته 3.1415926...، فالمتنازل العشرية فيه لا تنتهي؛ لذا، يمكن استخدام قيمة تقريبية له وهي 3.14 أو $\frac{22}{7}$ ، وتستخدم هذه النسبة لإيجاد محيط الدائرة (circumference) وهو المسافة حولها.

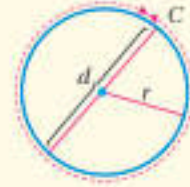
مفهوم أساسي

محيط الدائرة

بالكلمات

محيط الدائرة (C) يساوي ناتج ضرب طول القطر (d) في (π)، أو يساوي مثلي ناتج ضرب طول نصف القطر (r) في (π).

بالنماذج



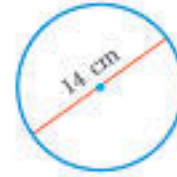
بالرموز

$$C = 2\pi r \quad \text{أو} \quad C = \pi d$$

مثال 1

أوجد محيط كل دائرة مما يأتي، واستعمل الآلة الحاسبة للتحقق من صحة إجابتي: بما أن 14 أحد مضاعفات 7، إذن، استعمل $\pi \approx \frac{22}{7}$:

1



$$C = \pi d \\ \approx \frac{22}{7} \times 14$$

صيغة محيط الدائرة

$$\text{أعطى } \pi \approx \frac{22}{7} \text{ و } d = 14$$

$$\approx \frac{22}{7} \times 14^2$$

$$\approx 44$$

أقسم على العوامل المشتركة
أجد الناتج

إذن، محيط الدائرة يساوي 44 cm تقريباً.

استعمل الآلة الحاسبة العلمية لالتحقق من صحة إجابتي على النحو الآتي:

$$\text{MODE} \quad \pi \quad \times \quad 14 \quad = \quad \text{SEED} \quad 43.98229715$$

وعند تقريب الإجابة لأقرب جزء من عشرة، يكون المحيط 44 cm تقريباً. إذن، إجابتي صحيحة.

2



$$C = 2\pi r$$

$$\approx 2 \times 3.14 \times 5$$

$$\approx 31.4$$

صيغة محيط الدائرة

$$r = 5 \text{ و } \pi = 3.14$$

أجد الناتج

إذن، محيط الدائرة يساوي 31.4 mm تقريباً.

استعمل الآلة الحاسبة لالتحقق من صحة إجابتي على النحو الآتي:

$$2 \quad \text{MODE} \quad \pi \quad \times \quad 5 \quad = \quad \text{SEED} \quad 31.41592654$$

وعند تقريب الإجابة لأقرب جزء من عشرة، يكون المحيط 31.4 mm تقريباً. إذن، إجابتي صحيحة.

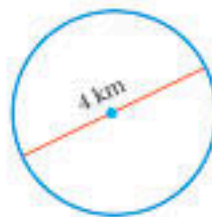
✓ **أتحقق من فهمي:**

3



43.96 cm

4



12.56 km

✓ إرشادات:

- أوضح للطلبة خلال حل المثال 1 الحالات التي تُستخدم فيها صيغة محيط الدائرة $C = 2\pi r$ أو $C = \pi d$
- أوضح للطلبة بأنه عندما يكون القطر من مضاعفات العدد 7 فإنني أعوض $\pi = \frac{22}{7}$
- قد يحتاج بعض الطلبة إلى مراجعة قواعد التقريب عند استخدام الآلة الحاسبة للتحقق من صحة الإجابة.
- أدرك أن التمثيلات المتعددة في صناديق المفاهيم الأساسية تراعي الذكاءات المتعددة للطلبة.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم بعد دراستهم الموضوع السابق:

« ما شكل الخاتمين؟ على شكل دائرة.

« هل يمكنني إيجاد محيط الخاتم من معرفتي لقطره؟

- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون إجابة السؤال السابق في هذا الدرس.

- لا يقل المجال العاطفي أهمية عن المجال المعرفي، فأحرص على ألا أخطئ أحداً، بل أقول: (لقد اقتربت من الإجابة الصحيحة، فمن يستطيع إعطاء إجابة أخرى؟)، ثم أشكره على محاولته الإجابة، وأطلب إلى أحد الطلبة غيره الإجابة عن السؤال، حتى نحصل على الإجابة الصحيحة، وأعززه، ثم أعود إلى الطالب نفسه/ الطالبة نفسها وأطلب إليه/ إليها الإجابة عن السؤال، وأعززه/ أعزّزها كما عزّزت من قدم الإجابة الصحيحة.

مثال 1

- أناقش الطلبة في نسبة محيط أي دائرة إلى قطرها التي توصلوا إليها في النشاط المفاهيمي الذي يسبق الدرس والتي تساوي تقريباً 3.14، ثم أبين أن هذه النسبة تُسمى النسبة التقريبية ويُرمز إليها بالرمز π ويُلفظ: باي.
 - أوضح للطلبة أن النسبة التقريبية تُستعمل في إيجاد محيط الدائرة، ثم أقدم لهم هذه الصيغة بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
 - أناقش الطلبة في حل الفرع 1 من المثال 1، وذلك على النحو الآتي:
- « الطلب إلى أحد الطلبة إيجاد محيط الدائرة باستعمال القانون.
- « الطلب إلى طالب آخر/ طالبة أخرى إيجاد المحيط باستعمال الآلة الحاسبة للتحقق من صحة إجابة زميله/ زميلتها.
- أناقش الطلبة في حل الفرع 2 من هذا المثال، وذلك باتباع الإجراءات السابقة.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكّرر المصطلحات الرياضية الواردة ذكرها في الدرس بكلّ من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفّز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقّق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2

- أوضّح للطلبة أنه يمكن إيجاد طول نصف قطر الدائرة أو طول قطرها إذا علم محيطها، وذلك بالبدء في كتابة صيغة محيط الدائرة ثم التعويض فيها.
- أناقش الطلبة في حل المثال 2 على اللوح، وأؤكد ضرورة تبرير كل خطوة من خطوات الحل.

إرشادات:

- أراجع الطلبة بقواعد حل المعادلة الخطية بمتغير واحد.
- قد يكتب بعض الطلبة محيط الدائرة بصورة: $r = \frac{C}{2\pi}$ ثم التعويض فيها، أشجّع مثل هذه الإجابات.
- قد يحتاج بعض الطلبة عند حل الفرع 2 من المثال 2 إلى التذكير بقسمة عدد عشري على عدد عشري آخر.

يمكن إيجاد طول نصف قطر الدائرة أو طول قطرها إذا علمت محيطها، باستعمال خطوات حل المعادلة.

مثال 2

1 أجد طول نصف قطر دائرة محيطها 18.84 cm، استعمل $\pi \approx 3.14$:

$$\begin{aligned} C &= 2\pi r \\ 18.84 &= 2 \times 3.14 \times r \\ \frac{18.84}{2 \times 3.14} &= \frac{2 \times 3.14 \times r}{2 \times 3.14} \\ 3 &= r \end{aligned}$$

صيغة محيط الدائرة
أعزّس $\pi \approx 3.14$ و $C = 18.84$
أقسم الطرفين على 2×3.14
أبسط

إذن، طول نصف قطر الدائرة 3 cm

2 أجد طول قطر دائرة محيطها 62.8 m، استعمل $\pi \approx 3.14$:

$$\begin{aligned} C &= \pi d \\ 62.8 &= 3.14 \times d \\ \frac{62.8}{3.14} &= \frac{3.14 \times d}{3.14} \\ 20 &= d \end{aligned}$$

صيغة محيط الدائرة
أعزّس $\pi \approx 3.14$ و $C = 62.8$
أقسم الطرفين على 3.14
أبسط

إذن، طول قطر الدائرة يساوي 20 m

أتحقّق من فهمي:

3 أجد طول نصف قطر دائرة محيطها 75.36 cm، استعمل $\pi \approx 3.14$: 12 cm

4 أجد طول قطر دائرة محيطها 47.1 km، استعمل $\pi \approx 3.14$: 15 km

يمكن استعمال قانون محيط الدائرة في مواقف حياتية متنوعة وكثيرة.

مثال 3: من الحياة



دوار مروري: تحركت حافلة حول دوار مروري في مسار دائري طول قطره 30 m، أجد المسافة التي قطعتها الحافلة بعد أن سارت حول الدوار المروري مرة واحدة. المسافة التي قطعتها الحافلة تساوي محيط المسار الدائري، وبما أنه على شكل دائرة فينبغي أن أجد محيط الدائرة.

$$C = \pi d$$

$$\approx 3.14 \times 30$$

$$\approx 94.2$$

صيغة محيط الدائرة
أعوّض $d = 30$ و $\pi = 3.14$
أجد الناتج

إذن، المسافة التي قطعها الحافلة تساوي 94.2 m تقريباً.



أتحقق من فهمي:

مقود: أجد محيط مقود سيارة إذا كان قطرها 45 cm 141.3 cm

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ

أجد محيط كل دائرة مما يأتي، وأستعمل الآلة الحاسبة لأتحقق من صحة إجابتي:
(أقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة).



4 أجد طول نصف قطر دائرة محيطها 94.2 cm، أستخدم $\pi \approx 3.14$ 15 cm

5 أجد طول قطر دائرة محيطها 36.11 m، أستخدم $\pi \approx 3.14$ 11.5 m



6 أجد محيط الشكل المجاور الذي يمثل ثلاثة أرباع دائرة طول نصف قطرها 3.6 cm 24.16 cm

7 ساعة: يبلغ قطر ساعة بين البريطانيين 7 m، أجد المسافة التي يقطعها رأس عقرب الدقائق في اليوم الواحد. 528 m

معلومة

بدأ عمل ساعة بين في لندن عام 1859 م، ويبلغ بين اسم جريها الضخم الذي يدور كل ساعة.



- أوضح للطلبة إمكانية استعمال قانون محيط الدائرة في كثير من المواقف الحياتية، وأذكر لهم بعضها.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 3.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أوضح للطلبة أن المسافة التي قطعها السيارة تمثل محيط الدوار.
- أكد لهم ضرورة كتابة صيغة المحيط والتعويض فيها.
- أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد المسافة التي قطعها السيارة على اللوح.

التدريب

4

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أتدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 7) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- عند حل السؤال 6 أوضح للطلبة أن محيط الشكل هو محيط ثلاثة أرباع الدائرة مضافاً إليها $2r$.
- عند حل السؤال 8 أوضح للطلبة أن محيط الشكل هو محيط نصف الدائرة مضافاً إليها d .

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (14 – 17).
- أرصد أيّة أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (8 – 11) كتاب التمارين: (1 – 3)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (9 – 13) كتاب التمارين: 8, (4 – 6)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (13 – 17) كتاب التمارين: (6 – 9)

الإثراء

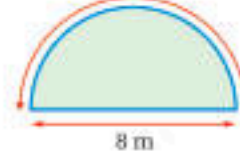
5

البحث وحل المسائل:

- أزود الطلبة بشبكة مربعات من ورقة المصادر 17: شبكة مربعات. وأطلب إليهم رسم دوائر وأنصاف دوائر عليها.
- أطلب إليهم تغطية أكبر قدر ممكن من الصفحة من دون أن تتداخل الدوائر مع بعضها.
- أناقش مع الطلبة الاستراتيجيات المستخدمة لتحديد نصف القطر الذي يجب أن تكون عليه كل من الدوائر وأنصاف الدوائر المرسومة.
- يمكن تعزيز مهارة الرسم عند الطلبة في هذا النشاط بأن أطلب إليهم تلوين الدوائر التي رسموها، أو تظليلها.
- أشارك أفضل النتائج مع طلبة الصف جميعهم.

معلومة

بدأت صناعة خيوط السج وإنتاج السجّل في العصور القديمة في الهند والصين ومصر، إذ عُرفت فيها زراعة القطن.



8 **سياج:** صمّم عليّ حديقة على شكل نصف دائرة قطرها 8 m، وأراد إحاطتها بسياج؛ لإغلاقها. ما طول السياج الذي يلزمه لإغلاق الحديقة؟ إذا كان سعر المتر الواحد من السياج 4 JD، أجد تكلفة السياج. المحيط 33.12 m، الكلفة JD 132.48



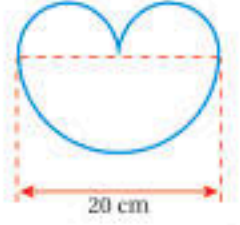
9 **خيط:** بكثرة خيوط على شكل أسطوانة طول قطرها 6 cm، إذا لفّ خيط حولها 150 مرة. أجد طول الخيط. 2826 cm



10 **عجلة:** يبين الشكل المجاور دراجتين من ذوات العجلة الواحدة. إذا كان طول نصف قطر الدراجة الأولى 48 cm، وطول نصف قطر الدراجة الثانية 33 cm، يكمّ تزيد المسافة التي تقطعها العجلة الأولى عن المسافة التي تقطعها العجلة الثانية في الدورة الواحدة لكل منهما؟ أقرب إجابتي لأقرب سنتيمتر. 94 cm



11 صمّمت فادية مجسمًا يشبه شعار دورة الألعاب الأولمبية من حلقات بلاستيكية صنعها باستعمال أنبوب بلاستيكي، بحيث كان طول نصف قطر كل حلقة دائرية 75 cm، كمّ ستتمتاز من الأنابيب استعملت فادية؟ 2355 cm



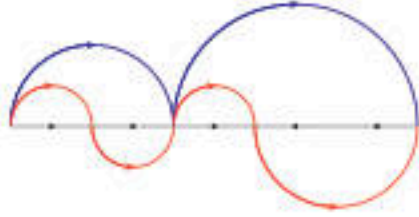
12 يتكوّن الشكل المجاور من 3 أنصاف دوائر، إذا علّشت أنّ نصفَي الدائرتين الصغيرتين متطابقان، أجد محيط الشكل مقربًا إجابتي لأقرب جزء من عشرة. 62.8 cm

13 **خواتم:** أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس وأحلّ المسألة. الخاتم الذي قطره 19 mm

مهارات التفكير العليا

تبرير: أعدد ما إذا كان محيط دائرة طول نصف قطرها 4 m أقل أم أكبر من 24 m من دون إجراء الحسابات، وأبرز إجابتك. **أنظر الهامش.**

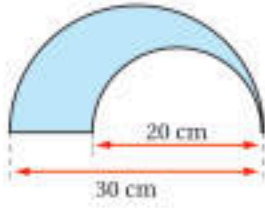
تبرير: ركض محمود على طول المسار الأزرق، وركضت سميرة على طول المسار الأحمر، أيهما قطع مسافة أكبر: محمود أم سميرة؟ أبرز إجابتك. علمًا بأن المسارات مكونة من مجموعة من أنصاف دوائر، والمسافات بين النقاط متساوية. **قطعوا المسافة نفسها 5π**



تبرير: إذا أصبح طول قطر دائرة مثلثي طول قطرها الأصلي، ما تأثير ذلك في محيطها؟ أبرز إجابتك. **يتضاعف محيطها: إذا كان القطر y فإن ضعفه $2y$**
 $C_1 = y\pi$, $C_2 = 2y\pi = 2(y\pi) = 2C_1$

اكتشف الخطأ: يتكوّن الشكل المظلل الآتي من نصفَي دائرة، طول قطر الدائرة الصغيرة 20 cm، وطول قطر الدائرة الكبيرة 30 cm. تقول ريم: إن محيط المنطقة المظلمة 88.5 cm، أمّا عاصم فيقول: إن محيطها 78.5 cm، فأَيُّ منهما على صواب؟ أبرز إجابتك.

إجابة ريم هي الإجابة الصحيحة (محيط الشكل يساوي مجموع محيط نصفَي الدائرتين مضافًا إليه 10 cm)



اكتب: كيف أجّد محيط دائرة علمت نصف قطرها؟ **أنظر إجابات الطلبة.**

نشاط التكنولوجيا

أطلب إلى الطلبة الدخول إلى برمجية جيوجبرا لرسم دوائر أطوال أقطارها 1 cm، 2 cm، 4 cm، 8 cm، ثم أطلب إليهم حساب محيط كل دائرة من خلال البرمجية، وتسجيل النتائج التي حصلوا عليها؛ للتحقق ما إذا كانت النتائج تشكل نمطًا.

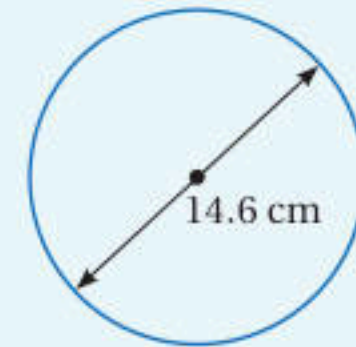
تعليمات المشروع

- أوزع الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة البدء بتحضير المشروع.
- أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوة 1 من خطوات المشروع.

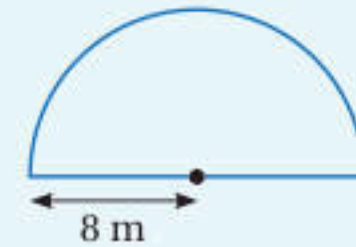
6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إن لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

« أجّد محيط الدائرة الآتية:



« أجّد محيط نصف الدائرة الآتية:



إجابات (أدرّب وأحل المسائل):

- (14) العدد 24 هو ثلاثة أضعاف القطر، في حين أن محيط الدائرة هو القطر (8 m) مضروبًا في 3.14 لذلك فإن المحيط أكبر من 24

الهدف: استكشاف قانون مساحة الدائرة، وعلاقته بالنسبة التقريبية π .

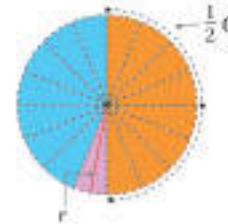
ما العلاقة بين مساحة الدائرة وطول نصف قطرها؟

نشاط 1

تلمذة 1

أقسم قرصاً دائرياً إلى أجزاء متطابقة:

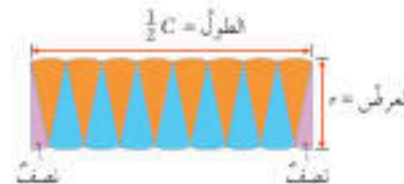
- أني قرصاً دائرياً 4 مرات من المنتصف؛ لأكون 16 جزءاً متطابقاً.
- اختار أحد الأجزاء، وأقسمه جزأين متطابقين.
- أسمي نصف قطر الدائرة r ومحيطها C .



تلمذة 2

أكون مستطيلاً:

- أقص الأجزاء، وأعيد ترتيبها لتكون مستطيلاً كما في الشكل المجاور.
- يمثل طول المستطيل، ويمثل عرضه.



أنكر

مساحة المستطيل = الطول $\times$ العرض
وبالرموز: $A = l \times w$
حيث l : الطول، w : العرض،
 A : المساحة.

تلمذة 3

أجد مساحة المستطيل الذي كوّنته:

- أعرض قيمتي الطول والعرض الجديدتين اللتين حصلته عليهما من الخطوة 2، في قاعدة مساحة المستطيل $A = l \times w$ لأحصل على قاعدة جديدة وهي:
- أعرض $2\pi r$ بدلاً من C في المعادلة، وأبسط المعادلة، ثم أضيف الناتج.

أدرب

استعمل قاعدة المساحة التي حصلت عليها في إيجاد:

1 مساحة دائرة طول نصف قطرها 4 cm $A = 50.24 \text{ cm}^2$

2 مساحة دائرة طول قطرها 12 km $A = 113.04 \text{ km}^2$

3 هل العلاقة بين قطر الدائرة ومساحتها علاقة تغيّر طردي؟ أبرّر إجابتي. أنظر الهامش.

هدف النشاط:

- استكشاف قانون مساحة الدائرة وعلاقته بالنسبة التقريبية π .

المواد والأدوات:

قرص دائري من الكرتون، مسطرة، أقلام، مقص.

خطوات العمل:

- أسأل الطلبة عن العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها، ثم أطلب إليهم رسم دوائر بأنصاف أقطار مختلفة وحساب محيطها.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأزوّد كل مجموعة بالمواد والأدوات اللازمة.
- أسأل الطلبة عن طريقة يمكن استخدامها لتقدير مساحة الدائرة. (قد تنحصر الإجابات في استخدام ورق المربعات لحساب المساحات غير المنتظمة التي تعلموها سابقاً، أو الطريقة التي تعلموها في نشاط الاستعداد للوحدة).
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ خطوات النشاط، وأقدم لهم التغذية الراجعة اللازمة.
- بعد ترتيب الأجزاء أسأل الطلبة: « ما طول المستطيل وعرضه بالنسبة إلى الدائرة؟ (الطول = نصف محيط الدائرة، العرض = نصف قطر الدائرة). »
- أطلب إلى الطلبة كتابة صيغة مساحة المستطيل والتعويض عن الطول بنصف محيط الدائرة والعرض بنصف قطر الدائرة.
- أطلب إلى الطلبة وصف الناتج بعد التبسيط.
- أطلب إلى الطلبة حل الأسئلة في بند (أدرب)، وأتابعهم في أثناء ذلك، وأقدم لهم التغذية الراجعة.

إرشاد: أؤكد للطلبة ضرورة الحذر عند استخدام المقص.

توسعة: أسأل الطلبة عن أثر مضاعفة طول نصف قطر الدائرة على مساحتها، وأطلب إليهم تقديم مثال يدعم إجاباتهم.

إجابة (أدرب):

3 ليست علاقة تغيّر طردي؛ لأن نسبة المساحة إلى القطر ليست ثابتة لجميع الدوائر. لكن العلاقة بين مساحة الدائرة ومربع نصف قطرها علاقة تغيّر طردي؛ لأن النسبة بين مساحة أي دائرة إلى مربع نصف قطرها هي نسبة ثابتة تساوي π .

الدرس 2 مساحة الدائرة



أستكشف

أعلن محل بيع فطائر عن عرض لبيع فطيرة بيتزا كبيرة طول قطرها 30 cm بسعر JD 7.99، وفطيرتي بيتزا متوسطتين طول قطر كل واحدة 20 cm بسعر JD 7.99، أي العرض أفضل؟

فكرة الدرس

أحسب مساحة الدائرة.

المصطلحات

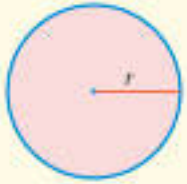
مساحة الدائرة

توصلت في النشاط المفاهيمي الذي يسبق هذا الدرس إلى صيغة لحساب مساحة الدائرة (area of a circle)، مستعيناً فيها النسبة التقريبية π .

مساحة الدائرة

مفهوم أساسي

بالنماذج



مساحة الدائرة (A) تساوي ناتج ضرب π في مربع نصف القطر.

$$A = \pi r^2$$

بالكلمات

بالرموز

مثال 1

أجد مساحة كل دائرة مما يأتي، واستعمل الآلة الحاسبة للتحقق من صحة إجابتي:



$$A = \pi r^2$$

$$\approx 3.14 \times (12)^2$$

$$\approx 452.16$$

صيغة مساحة الدائرة

$$r = 12 \text{ و } \pi \approx 3.14$$

أجد الناتج

إذن، مساحة الدائرة تساوي 452.16 m^2 تقريباً.

نتائج الدرس:

- حساب مساحة الدائرة.
- حل مسائل رياضية وحياتية تتطلب حساب مساحة الدائرة.

نتائج التعلم القبلي:

- فهم الدائرة، وتعرف عناصرها، ورسمها.
- حساب محيط الدائرة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزود كل مجموعة بورقة المصادر 17: شبكة مربعات، ثم أطلب إليهم رسم خمسة أشكال مختلفة مساحة كل منها 20 cm^2
- أشجع الطلبة على رسم أشكال غير اعتيادية مثل المساحات المركبة.
- أعرض الأشكال التي رسمها الطلبة على اللوح ليراها الجميع.
- أناقش مع الطلبة الطرائق التي استخدموها لحساب مساحة كل شكل.

توسعة: أطلب إلى الطلبة ترتيب الأشكال التي رسموها وفقاً لمحيطها.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
 - « سعر البيع في العرضين هو نفسه، فأيهما يُفَضَّل شراؤه؟ **الذي فيه يتزا أكثر.**
 - « علام تعتمد كمية البيتزا في كل من العرضين؟ **على مساحة الفطائر وارتفاعها.**
 - « إذا كان للفطائر الثلاث الارتفاع نفسه، فأَي العرضين فيه يتزا أكثر؟ **العرض ذو المساحة الأكبر.**
 - « ما مساحة الفطيرة الكبيرة؟ 706.5 cm^2
 - « ما مساحة الفطيرتين المتوسطتين؟ 628 cm^2
- أناقش الطلبة في إجاباتهم، ثم أسألهم:
 - « ما رأيكم في إجابة زميلكم / زميلتك؟
 - « مَنْ يتفق مع إجابة زميله / زميلتها؟
- أعزّز الإجابات الصحيحة.

- أناقش الطلبة في صيغة حساب مساحة الدائرة التي توصلوا إليها في النشاط المفاهيمي الذي يسبق الدرس والتي تُستعمل فيها النسبة التقريبية π .
- أقدم للطلبة صيغة مساحة الدائرة بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- أناقش الطلبة في حل المثال 1، وذلك على النحو الآتي:
 - « أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد مساحة الدائرة باستعمال القانون.
 - « أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى إيجاد المساحة باستعمال الآلة الحاسبة للتحقق من صحة إجابة زميله / زميلتها.

تعزيز اللغة ودعمها:

- أكرّر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفّز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:



- أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم مَنْ أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

إرشادات:

- أبين للطلبة أهمية البدء بكتابة صيغة مساحة الدائرة ومن ثم التعويض فيها.
- أشجع الطلبة على استخدام الآلة الحاسبة للتحقق من صحة الحل، وأوضح لهم قواعد التقريب.
- عند حل الفرع 3 من بند (أتحقق من فهمي) الذي يلي المثال 1 أوضح للطلبة أن المعطى هو القطر، وأن صيغة مساحة الدائرة تحتاج إلى نصف القطر.

أخطاء شائعة: يظن بعض الطلبة خطأً أن: $a^2 = 2 \times a$ ؛ لذا أوجههم إلى مراجعة قوانين الأسس.

مثال 2

- أوضح للطلبة أنه يمكن إيجاد طول نصف قطر الدائرة أو طول قطرها إذا علمت مساحتها، وذلك بالبدء في كتابة صيغة مساحة الدائرة ومن ثم التعويض فيها.
- أراجع الطلبة بقواعد حل معادلة من الدرجة الثانية وبمتغير واحد.
- قد يلجأ بعض الطلبة إلى إعادة كتابة صيغة مساحة الدائرة بصورة: $r^2 = \frac{A}{\pi}$ ثم التعويض فيها، أشجع مثل هذه الإجابات.

إرشاد:

- عند خطوة إيجاد قيمة r في المثال 2 من خلال العلاقة $r^2 = 400$ أوجه للطلبة السؤال الآتي: « ما العدد الذي يضرب في نفسه ويكون ناتجه 400؟ »

أتذكر

الدسيمة (dm)، هي إحدى وحدات قياس الطول، وتساوي 10 cm

استعمل الآلة الحاسبة للتحقق من صحة إجابتي على النحو الآتي:

SHIFT π $\times$ 12 $\div$ = π 452.3893421

الإجابة قريبة. إذن، إجابتي صحيحة.

أتحقق من فهمي:



يمكن إيجاد طول نصف قطر دائرة أو طول قطرها إذا علمت مساحتها، باستعمال خطوات حل المعادلة.

مثال 2

1 أجد طول نصف قطر دائرة مساحتها 1256 cm^2 ، استعمل $\pi \approx 3.14$

$$\begin{aligned} A &= \pi r^2 && \text{صيغة مساحة الدائرة} \\ 1256 &= 3.14 \times r^2 && \text{أعوض } \pi \approx 3.14 \text{ و } A = 1256 \\ \frac{1256}{3.14} &= \frac{3.14 \times r^2}{3.14} && \text{أقسم الطرفين على 3.14} \\ 400 &= r^2 && \text{أبسط بإيجاد الجذر التربيعي للطرفين} \\ 20 &= r && 20 \times 20 = 400 \end{aligned}$$

إذن، طول نصف قطر الدائرة يساوي 20 cm

أتحقق من فهمي:

2 أجد طول نصف قطر دائرة مساحتها 113.04 cm^2 ، استعمل $\pi \approx 3.14$. 6 cm

3 أجد طول قطر دائرة مساحتها 153.86 m^2 ، استعمل $\pi \approx 3.14$. 14 m

يُمكن استخدام قانون مساحة الدائرة في مواقف حياتية متنوعة وكثيرة.

مثال 3: من الحياة

عملية: يبلغ قطر القطعة النقدية من فئة الخمسة قروش 26 mm تقريبًا، أجد مساحة الوجه الظاهر منها، وأقرب إجابتي لأقرب عدد صحيح.



قطر القطعة النقدية 26 mm. إذن، طول نصف قطرها 13 mm

$$A = \pi r^2$$

$$\approx 3.14 \times (13)^2$$

$$\approx 530.66$$

$$\approx 531$$

صيغة مساحة الدائرة

$$r = 13 \text{ و } \pi \approx 3.14$$

أجد الناتج

أقرب الإجابة لأقرب عدد صحيح

إذن، مساحة الوجه الظاهر من القطعة النقدية يساوي 531 mm² تقريبًا.



أتدرب وأحل المسائل

إشارة: يبلغ قطر إشارة منع التدخين المجاورة 20 cm، أجد مساحتها، وأقرب إجابتي لأقرب عدد صحيح.

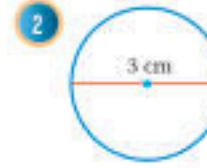
$$314 \text{ cm}^2$$

أتدرب وأحل المسائل

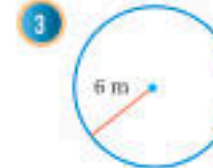
أجد مساحة كل دائرة مما يأتي، وأستعمل الآلة الحاسبة لأتحقق من صحة إجابتي:



$$5024 \text{ mm}^2$$

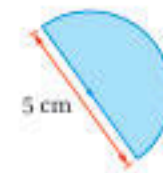


$$7.07 \text{ cm}^2$$



$$113.04 \text{ m}^2$$

أجد طول نصف قطر دائرة مساحتها 314 cm²، أستخدم $\pi \approx 3.14$



$$9.81 \text{ cm}^2$$

مثال 3: من الحياة

- أوضح للطلبة إمكانية استعمال قانون مساحة الدائرة في كثير من المواقف الحياتية، وأذكر لهم بعضها.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 3.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أيسر للطلبة أهمية البدء بكتابة صيغة مساحة الدائرة ومن ثم التعويض فيها.
- أطلب إلى أحد الطلبة أن يحسب على اللوح مساحة الوجه الظاهر من القطعة النقدية.

إرشاد: أيسر للطلبة أن القطعة النقدية هي من المجسمات ثلاثية الأبعاد؛ لذلك نقول في السؤال (أحسب مساحة السطح) أو مساحة الوجه (وليس) أحسب مساحة القطعة النقدية.

التدريب

4

أتدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أتدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 6) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- عند حل الأسئلة (1-3) أطلب إلى الطلبة الانتباه ما إذا كان المعطى في السؤال هو القطر أم نصف القطر.
- عند حل السؤال 7 أيقن للطلبة أن الأجزاء الأربعة المتطابقة تشكل دائرة نصف قطرها 12 cm وأن مساحة سطح المروحة هو مجموع مساحة الدائرتين. قد يحل الطلبة السؤال بأكثر من طريقة مثل (مساحة ربع الدائرة وضربها في أربعة، ويضاف لها مساحة الدائرة الداخلية، أو مساحة الدائرة الخارجية مرة واحدة بحسبان الأرباع الأربعة للدائرة تشكل دائرة ويضاف لها مساحة الدائرة الداخلية).
- عند حل السؤال 8 قد يحتاج بعض الطلبة إلى التذكير بأن الدورة الكاملة تمثل المحيط، وأيقن لهم البدء بحساب نصف القطر عن طريق المحيط.
- في السؤالين 9, 10 أرشد الطلبة إلى أن مساحة المنطقة المظللة تمثل الفرق بين مساحة كل من الدائرتين.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (12-16).
- أرصد آية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (7-10) كتاب التمارين: (1-5)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (9-13) كتاب التمارين: (6-10)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (12-16) كتاب التمارين: (8-12)

إرشاد

ضعف القدم قوة دفع القدم على جدران الأوعية الدموية التي يتصل خلالها لإمداد كافة أنسجة الجسم وأعضائه بالغذاء.

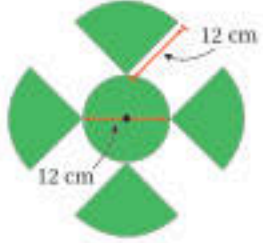
إرشاد

في السؤالين 9 و 10، ما العلاقة بين مساحة المنطقة المظللة ومساحتي الدائرتين في كل شكل؟



ملاحظة: إذا كان طول قطر الرجاجة الدائرية في جهاز قياس ضغط الدم 18 cm، أجد مساحتها.

$$254.34 \text{ cm}^2$$

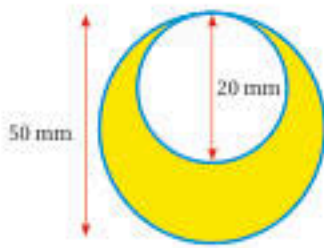


ملاحظة: تتكون المروحة المجاورة من 4 أجزاء متطابقة كل جزء منها على شكل ربع دائرة، ودائرة داخلية، أجد مساحة سطح المروحة الخارجي.

$$565.2 \text{ cm}^2$$

ملاحظة: تقطع عجلة دراجة مسافة 197 cm في كل دورة كاملة لها، أجد مساحة الدائرة التي لها قطر العجلة نفسه. أقرب إجابتي لأقرب عدد صحيح.

$$3090 \text{ cm}^2$$

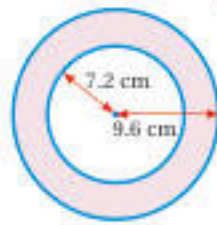


ملاحظة: صنعت ريماس عقداً باستعمال دائرتين. لوئت جزءاً من العقيد باللون الأصفر مثلما يظهر في الشكل المجاور، أحسب مساحة الجزء الذي لوئت ريماس مقرباً إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

$$1648.5 \text{ mm}^2$$

ملاحظة: أجد مساحة المنطقة المظللة في الشكل الآتي. أقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

$$126.6 \text{ cm}^2$$



ملاحظة: أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس وأحل المسألة.

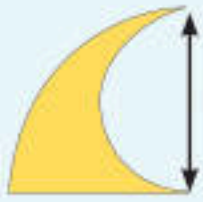
العرض الأول أفضل.

إرشادات:

- عند حل السؤال 14 (أكتشف الخطأ) أيقن الخطأ الشائع عند الطلبة وهو ظنهم أن $a^2 = 2 \times a$ وأوضح ذلك لهم.
- في السؤال 15 (تحذّر) أحفز الطلبة على اكتشاف علاقة المربع والدوائر الأربع مع المنطقة المظللة المراد إيجاد مساحتها.

البحث وحل المسائل:

نشاط 1



12 cm

أرسم الشكل المجاور على اللوح، ثم أطلب إلى الطلبة:

- حساب مساحة المنطقة المظللة. (56.5 cm^2)
- حساب محيط المنطقة المظللة. (49.7 cm)
- ناقش مع الطلبة الاستراتيجيات المستخدمة لإيجاد المساحة والمحيط للمنطقة المظللة.
- يمكن تعزيز فهم الطلبة عن طريق تقسيم الشكل إلى جزأين، وعرضهما أمام الطلبة؛ ليتمكنوا من الحل.

نشاط 2

- أطلب إلى الطلبة مناقشة صحة العبارة الآتية: (يُمكن أن يتساوى محيط الدائرة مع مساحتها). (نعم) وخلال النقاش:
- أشجّع الطلبة على الرجوع إلى الأمثلة الواردة في الدرس ومناقشة طريقة حساب المساحة والمحيط؛ ليتمكنوا من الحكم على صحة العبارة.
- أوجه الطلبة إلى مساواة صيغة مساحة الدائرة مع محيطها؛ لمحاولة اكتشاف الحالة التي عندها تتحقق المساواة. $r = 2$

نشاط التكنولوجيا:



- أحفّز الطلبة على تصفّح الموقع الإلكتروني (الذي سيظهر عند مسح الرمز المجاور) في المنزل، والاستمتاع بالمسائل التي يحويها؛ لتعزيز مهاراتهم الرياضية في إيجاد مساحة الدائرة.

إرشاد: يُمكن تنفيذ النشاط في صورة مسابقات بين الطلبة داخل غرفة الحاسوب.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوتين 2 و 3 من خطوات المشروع.

مهارات التفكير العليا

تبرير: أنامل العبارتين الآتيتين، ثم أصفهما بما يناسبهما مما بين القوسين (صحيحة دائماً، صحيحة أحياناً، ليست صحيحة) مبرراً إجابتي، مع تدعيمها بأمثلة دالة:

12 محيط الدائرة أكبر من قُطرها. **صحيحة دائماً.**

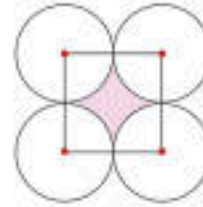
13 مساحة الدائرة أكبر من 1 cm^2 . **صحيحة أحياناً.**

14 **اكتشف الخطأ:** أوجد أسامة محيط دائرة طول قُطرها 12.4 cm ومساحتها، فكانت إجابته كما يأتي:

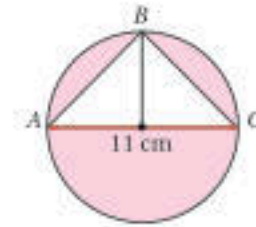
$$(6.2)^2 \neq 2 \times 6.2 = 12.4$$



أبين الخطأ الذي وقع فيه أسامة، وأصحّحه. $A = \pi \times (6.2)^2 = 120.8 \text{ cm}^2$



15 **تحذّر:** يبين الشكل المجاور 4 دوائر متماثلة طول نصف قُطر كل منها 6 cm ، ووصلت مراكز الدوائر الأربعة لتشكّل مربعاً. أجد مساحة المنطقة المظللة. 30.96 cm^2



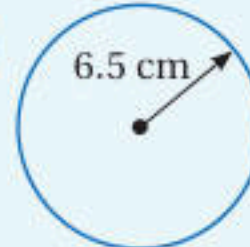
16 **تحذّر:** يبين الشكل المجاور دائرة قُطرها AC . أجد مساحة المنطقة المظللة. 64.74 cm^2

أتذكر: مساحة المثلث تساوي $\frac{1}{2} \times \text{طول القاعدة} \times \text{الارتفاع}$

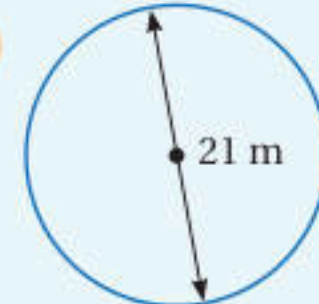
17 **اكتب:** كيف أجد مساحة دائرة علمت قُطرها؟
أنظر إجابات الطلبة.

- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إن لزم الأمر، أتحدّق من فهم الطلبة، بتوجيه سؤال لهم، مثل:
« أجد مساحة كل دائرة مما يأتي:

1



2



الدرس 3 حجم المنشور والأسطوانة



استكشف

مقياس المطر أداة تُستخدم لقياس كمية الأمطار التي تسقط في مكان معين في مدة زمنية محددة، ويتكوّن من أنبوب على شكل أسطوانة يعلوها قشع. ما كمية الماء التي ستملأ مقياس مطر ارتفاعه 30 cm وطوله نصف قطري قاعدته 2.5 cm؟

فكرة الدرس

أوجد حجم المنشور والأسطوانة.

المصطلحات

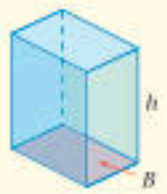
الحجم، المنشور، الأسطوانة.

الحجم (volume) هو الحيز الذي يشغله الجسم في الفضاء، ويُقاس بالوحدات المكعبة.

المنشور (prism) شكل ثلاثي الأبعاد له قاعدتان متطابقتان ومتوازيتان. ويسمى المنشور بحسب شكل قاعدته.

حجم المنشور

مفهوم أساسي



بالنماذج

حجم المنشور (V) يساوي ناتج ضرب مساحة قاعدته (B) في ارتفاعه (h).

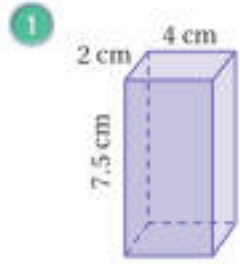
بالكلمات

$$V = Bh$$

بالرموز

مثال 1

أوجد حجم كل منشور مما يأتي:



$$V = Bh$$

$$= (l \times w)h$$

$$= (4 \times 2) \times 7.5$$

$$= 60$$

صيغة حجم المنشور

القاعدة مستطيلة، إذن، $B = l \times w$

أعزّض $l = 4$, $w = 2$, $h = 7.5$

أوجد الناتج

إذن، حجم المنشور يساوي 60 cm^3

نتائج الدرس:

- حساب حجم المنشور.
- حساب حجم الأسطوانة.
- تطبيق قانون حجم المنشور وقانون حجم الأسطوانة في حل تمارين ومسائل حياتية.

نتائج التعلم القبلي:

- حساب مساحة الدائرة.
- حساب مساحات الأشكال الآتية: المربع، والمستطيل، والمثلث، ومتوازي الأضلاع، وشبه المنحرف.
- استخدام قانون حجم المنشور الرباعي القائم في حل مسائل رياضية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
- أسأل الطلبة: إذا كان لدي 72 مكعب وحدة، فكم منشورًا رباعيًا يمكن صنعه من هذه المكعبات جميعها؟
- أطلب إلى المجموعات إعطاء أكبر عدد من الحلول خلال دقيقة.
- أطلب إلى المجموعات التوقف بعد انتهاء الدقيقة، وأناقش معهم الإجابات التي توصلوا إليها.
- تفوز المجموعة التي أعطت أكبر عدد من الحلول الصحيحة خلال الوقت المحدد.

- أوجّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وتأمل الصورة المجاورة لها، ثم أسألهم:
- « ما هو مقياس المطر؟ هو أداة تستخدم لقياس كمية الأمطار التي تسقط في مكان معين في مدة زمنية محددة.
- « ممّ يتكون مقياس المطر؟ من أنبوب على شكل أسطوانة، وقمع.
- « ما شكل قاعدة مقياس المطر؟ دائرية.
- « ما مساحة قاعدة الأسطوانة؟ 6.25π
- « ما كمية الماء التي ستتملأ مقياس مطر ارتفاعه 30 cm وطول نصف قطر قاعدته 2.5؟
- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون إجابة السؤال السابق في هذا الدرس.
- أناقش الطلبة في إجاباتهم، ثم أسألهم:
- « ما رأيكم في إجابة زميلكم / زميلتك؟
- « من يتفق مع إجابة زميله / زميلتها؟
- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أوضح للطلبة مفهوم الحجم، والمنشور، ثم أقدم لهم صيغة حجم المنشور بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- أناقش الطلبة في حل الفرع 1 من المثال 1، وذلك على النحو الآتي:
- « الطلب إلى أحد الطلبة تحديد أبعاد قاعدة المنشور وارتفاعه.
- « الطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى إيجاد حجم المنشور.
- أناقش الطلبة في حل الفرع 2 من هذا المثال، وذلك باتباع الإجراءين السابقين.

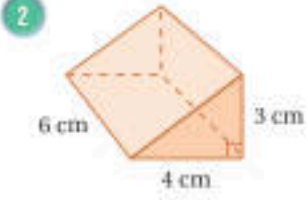
إرشادات:

- أوجّه الطلبة - بعد إيجاد حجم أي مجسم - إلى كتابة وحدة القياس المناسبة بجانب قيمة الحجم، مثل: mm^3 ، m^3 ، cm^3 ، الوحدة المكعبة.
- أذكر الطلبة بصيغة مساحة كل من المستطيل والمثلث.

أخطاء شائعة:

- في الفرع 2 من المثال 1 قد يظن بعض الطلبة خطأً أن مساحة القاعدة هي الجزء السفلي من الشكل (المستطيل)؛ لذا، أبين لهم أنه لا توجد قاعدة موازية ومطابقة لها ليتحقق تعريف المنشور، وأوضح لهم أن مساحة المثلث تمثل مساحة القاعدة.
- قد يعبر بعض الطلبة خطأً عن حجم المنشور بضرب الأبعاد جميعها $V = 3 \times 4 \times 6$ ؛ لذا أوجههم إلى حساب مساحة القاعدة أولاً، ثم تحديد ارتفاع المنشور، ثم التعويض في الصيغة $V = bh$.

الوحدة 7



$$V = Bh$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 4\right) \times 3$$

$$= 36$$

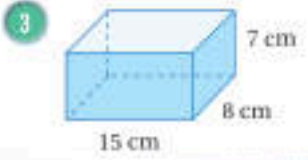
إذن، حجم المنشور يساوي 36 cm^3

صيغة حجم المنشور

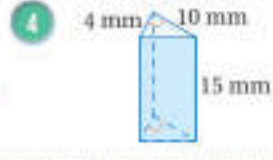
$$B = \frac{1}{2} \times 6 \times 4$$

أعوّض $h = 6$

أجد الناتج



$$840 \text{ cm}^3$$



$$300 \text{ mm}^3$$

أتدقق من فهمي:

يمكننا استخدام قانون حجم المنشور في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.



مثال 2: من الحياة

زراعة: الزراعة الرأسية تكون في مبانٍ مُكوّنة من طوابق متعددة يُستغنى فيها عن التربة الزراعية. إذا كان أحد هذه المباني على شكل منشور قاعدته مربعة الشكل طول ضلعها 60 m ، وارتفاعه 111 m ، أجد حجم المبنى.

القاعدة مربعة الشكل، إذن؛ أفترض أن طول ضلعها s

$$V = Bh$$

$$= (s^2)h$$

$$= (60)^2 \times 111$$

$$= 399600$$

صيغة حجم المنشور

القاعدة مربعة، إذن؛ $B = s^2$

أعوّض $s = 60$, $h = 111$

أجد الناتج

إذن، حجم المبنى 399600 m^3

أتدقق من فهمي:



$$840 \text{ dm}^3$$

أحواش: أجد حجم خوض الأسماك المجاور.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرّر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وأحفّز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (أتدقق من فهمي) بعد كل مثال. أختار بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وأناقشها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجة.

مثال 2: من الحياة

- أوضح للطلبة إمكانية استعمال قانون حجم المنشور في كثير من المواقف الحياتية، وأذكر لهم بعضها.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 2.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد حجم المبنى على اللوح.

إرشاد: في المثال 2، أوجّه الطلبة إلى رسم شكل للمجسم وتثبيت الأبعاد عليه.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. ففي المثال 2، أعزز الوعي البيئي لدى الطلبة بأهمية الزراعة الرأسية في إنتاج مزيد من المزروعات الغذائية لكل متر مربع، ثم أطلب إليهم البحث في شبكة (الإنترنت) عن أنواع المحاصيل التي تصلح لهذا النوع من الزراعة، والدول التي تنتشر فيها، وكتابة فقرة قصيرة عن ذلك.

مثال 3

- أوضح للطلبة المفهوم الرياضي للأسطوانة باستعمال مجسم أسطوانة حقيقي، وأبين لهم أبعادها.
 - أوجه الطلبة إلى تأمل مجسم الأسطوانة ومجسم المنشور الواردين في الصفحة 98 في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- « ما أوجه الشبه بين المنشور والأسطوانة الظاهرين في الشكل؟ لهما الارتفاع نفسه، وكل منهما مكون من قاعدتين متطابقتين متوازيتين.
- « لو قسمنا المنشور والأسطوانة إلى طبقات، فما علاقة مساحة سطح كل طبقة بمساحة القاعدة؟ التساوي.
- أوضح للطلبة بما أن ارتفاع الطبقات متساو في كل من المنشور والأسطوانة، فإنه يمكن حساب حجم المنشور بطريقة مشابهة لحساب حجم الأسطوانة، وذلك بضرب مساحة القاعدة في الارتفاع.
 - أقدم للطلبة صيغة حجم الأسطوانة بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
 - ناقش الطلبة في حل المثال 3، وأبين لهم طريقة استعمال الآلة الحاسبة في إيجاد حجم الأسطوانة.

الأسطوانة (cylinder) هي مجسم لهُ قاعدتان دائريتان متطابقتان ومتوازيتان، ترتبطان معاً بسطح منحنٍ، وارتفاع الأسطوانة (h) هو المسافة العمودية بين قاعدتيها، ويسمى نصف قطر القاعدة نصف قطر الأسطوانة (r).

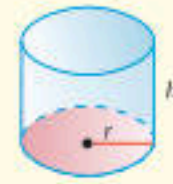
عند المقارنة بين أسطوانة ومنشور لهما الارتفاع نفسه، نلاحظ أن كلا المجسمين مكون من قاعدتين، ولقسّمنا المنشور والأسطوانة إلى طبقات لوجدنا أن مساحة سطح كل طبقة مساو لمساحة القاعدة، وبما أن ارتفاع الطبقات مساو لارتفاع المنشور والأسطوانة، نستنتج أنه يمكن حساب حجم الأسطوانة بطريقة مشابهة لطريقة حساب حجم المنشور، وذلك بضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها.



حجم الأسطوانة

مفهوم أساسي

• بالنماذج

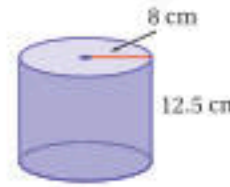


حجم الأسطوانة (V) التي نصف قطرها (r) يساوي ناتج ضرب مساحة قاعدتها (B) في ارتفاعها (h)

$$V = Bh \text{ أو } V = \pi r^2 h$$

• بالرموز

مثال 3



أجد حجم الأسطوانة المجاورة وأقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

$$V = \pi r^2 h$$

$$= \pi (8^2) (12.5)$$

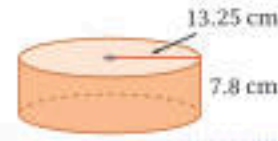
صيغة حجم الأسطوانة

أعزس $r = 8, h = 12.5$

استعمل الآلة الحاسبة

إذن، حجم الأسطوانة يساوي 2513.3 cm^3 تقريباً.

تحقق من فهمي:



$$4302.06 \text{ cm}^3$$

أجد حجم الأسطوانة المجاورة، وأقرب إجابتي لأقرب جزء من مئة.

يُمكننا استخدام قانون حجم الأسطوانة في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.



مثال 4: من الحياة

صوامع: الصوامة الأسطوانية مبنية مجهزة لتخزين الحبوب وحفظها في مكان آمن بعيد عن أسباب الإتلاف. أجده حجم صوامة يبلغ ارتفاعها 30 m وطول قطرها 20 m ، وأقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

$$V = \pi r^2 h$$

$$= \pi (10^2) (30) \quad r = 10, h = 30$$

$$\approx 9424.8$$

إذن، حجم الصوامة يساوي 9424.8 m^3 تقريباً.



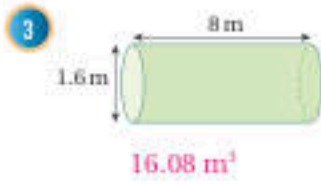
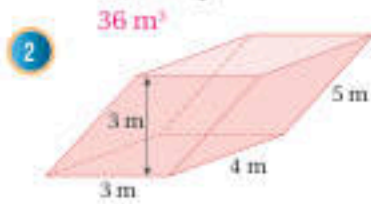
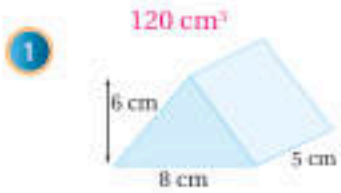
أتحقق من فهمي

كوب: كم ستنمترًا مكعبًا من القهوة يتسع له الكوب المجاور.

$$307.88 \text{ cm}^3$$

أدرب وأحل المسائل

أجد حجم كل مجسم مما يأتي:



أتذكر

إذا لم تتوفر الآلة الحاسبة يمكنني استعمال قيمة تقريبية لـ π وهي 3.14

مثال 4: من الحياة



- أوضح للطلبة إمكانية استعمال قانون حجم الأسطوانة في كثير من المواقف الحياتية، وأذكر لهم بعضها.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 4.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد حجم الصوامة.

إرشاد: أشجع الطلبة على رسم شكل أسطوانة وتثبيت الأبعاد عليه عند البدء في الحل.

أخطاء شائعة: في المثال 4 قد يخطئ بعض الطلبة بتعويض قيمة $r = 20$ في صيغة حجم الأسطوانة؛ لذا تؤكد للطلبة أهمية قراءة معطيات السؤال جيدًا قبل مباشرة الحل.

التدريب

4

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 8) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من زميل / الزميلة.

إرشادات:

- عند حل الأسئلة المتعلقة بحجم الأسطوانة، أوجه الطلبة إلى إمكانية استخدام π بدلاً من التعويض بـ 3.14 حين لا تتوفر لديهم آلة حاسبة.
- عند حل السؤالين (1) و (2)، أطلب إلى الطلبة قبل البدء بالحل رسم مقطع منفصل لمساحة القاعدة وتثبيت الأبعاد عليها.
- عند حل السؤال 8 أذكر الطلبة بوحدات الحجم والتحويل في ما بينها.
- عند حل السؤالين (10) و (11) أرشد الطلبة إلى تفكيك كل مجسم إلى مجسمات يعرفونها، وتحديد حجم كل جزء ثم إيجاد مجموع الحجم التي أوجدوها.
- عند حل السؤال 13 قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد قاعدة المنشور؛ لذا أرسم أمام الطلبة مقطعاً منفصلاً للقاعدة وأبين عليه أبعادها.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (15 - 18).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

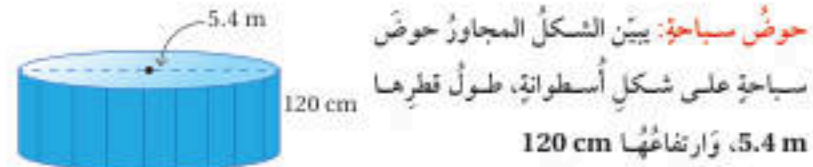
إرشاد:

- أبين للطلبة عند حل السؤال 16 (تبرير)، أن حجم الجسم المغمور يساوي حجم الماء المزاح.

أجد حجم كل مجسم مما يأتي:

5 منشور قاعدة مربعة طول ضلعها 4 m، وارتفاعه 15 m 240 m^3

6 أسطوانة طول قطرها 21.4 dm وارتفاعها 33.7 dm 12121.2 dm^3

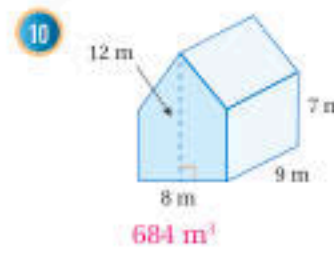


7 أجد حجم الحوض. 47.48 m^3

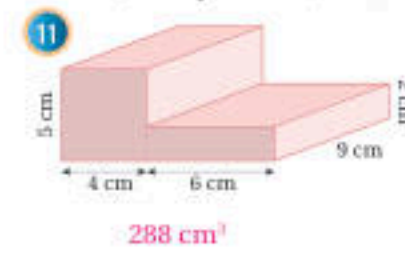
8 ما كمية الماء بالليتر التي يمكن أن يتسع لها الحوض؟ 27480 L

9 ما المدة الزمنية التي يحتاجها الحوض حتى يمتلئ إذا كانت سرعة تعبئته 50 L/min ؟ 549.6 min

أجد حجم كل مجسم مما يأتي:

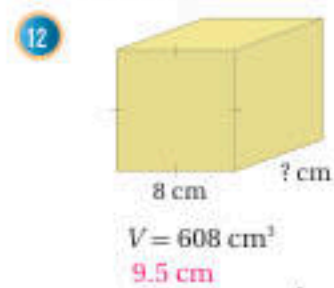


684 m^3

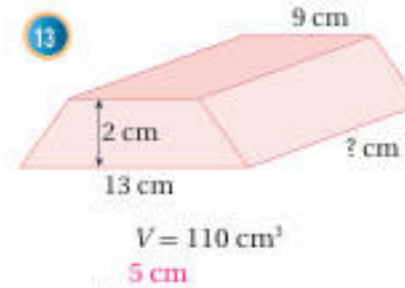


288 cm^3

استعمل المعلومات الموضحة على كل شكل مما يأتي لإيجاد البعد المفقود:



$V = 608 \text{ cm}^3$
 9.5 cm



$V = 110 \text{ cm}^3$
 5 cm

14 أنظر: أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة.

589 cm^3

أتذكر

كل 1 m^3 تساوي 1000 L

إرشاد

لأجد حجم مجسم مركب أفكك أجزاءه إلى مجسمات أعرفها وأجد حجم كل جزء، ثم أجد مجموع الحجم التي أوجدتها.

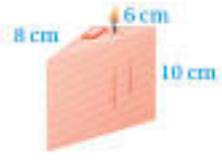
أتذكر

مساحة شبه المنحرف تساوي $\frac{1}{2} \times$ مجموع طولي القاعدتين المتوازيين $\times$ الارتفاع

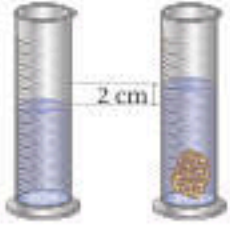
الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 11, 12, 14 كتاب التمارين: (1 - 5)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 9, 10, 11, 13, 15 كتاب التمارين: (5 - 9)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (15 - 19) كتاب التمارين: (8 - 12)



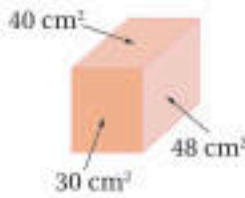
تبرير: ذوّب كمال منشورًا رابعيًا من الشمع أبعاده 10 cm, 9 cm, 20 cm لتشكيل شمعات على شكل منشور قاعدته مثلثة كما في الشكل المجاور. كم شمعة يستطيع كمال أن يصنع من كمية الشمع التي لديه؟ أبرّر إجابتك. **يصنع 7 شمعات.**



تبرير: أنامل الشكل المجاور، ثم أصف كيف يُمكنني إيجاد حجم الجسم المغمور بالماء، مبرّرًا إجابتك، علمًا بأن طول نصف قطر قاعدة الدورق 1.5 cm، ثم أجد الحجم. **14.14 cm^3**



تبرير: تتكوّن كل مجموعة من أوراق التذكير المجاورة من 500 ورقة. هل يوجد اختلاف بين حجمي المجموعتين؟ أبرّر إجابتك، ثم أجد حجم كل مجموعة، علمًا أن أبعاد الورقة الواحدة 6 cm, 6 cm, 0.02 cm. **لا يوجد اختلاف $V = 360 \text{ cm}^3$**



نقد: منشور قاعدته على شكل مستطيل، وأبعاده أعداد كلية، ومساحات أوجهه 30 cm^2 , 40 cm^2 , 48 cm^2 أجد حجم المنشور موضّحًا خطوات الحل. **240 cm^3**

اكتب: كيف أجد حجم منشور ثلاثي؟

أنظر إجابات الطلبة.

أفكر

ما العلاقة بين حجم الحجر وحجم الماء المزاح؟

إرشاد

استخدم خطة التخمين والتحقّق لإيجاد أبعاد المنشور.

البحث وحل المسائل:

- أطلب إلى الطلبة حل السؤال الإثرائي الآتي:
« أصف كيف يتأثر حجم كل مجسم مما يأتي بعد إجراء التغير المذكور في أبعاده:
• مضاعفة ارتفاع المنشور الرباعي.
• مضاعفة بعدين من أبعاد المنشور الرباعي.
• مضاعفة جميع أبعاد المنشور الرباعي.
• مضاعفة طول نصف قاعدة الأسطوانة.

نشاط التكنولوجيا:



- أحفّر الطلبة على تصفّح الموقع الإلكتروني (الذي سيظهر عند مسح الرمز المجاور) في المنزل، والاستمتاع بالمسائل التي يحويها؛ لتعزيز مهاراتهم الرياضية في إيجاد حجم الأسطوانة.

إرشاد: يُمكن تنفيذ النشاط في صورة مسابقات بين الطلبة داخل غرفة الحاسوب.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى المجموعات إيجاد حجوم قوالب الصابون التي على شكل أسطوانة أو منشور.

- أوّجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.

الهدف: استكشاف العلاقة بين حجمي هرم ومنشور فيهما مساحة القاعدة والارتفاع.

الهرم (pyramid) هو شكل ثلاثي الأبعاد، قاعدته مضلع، وأوجهه الجانبية مثلثات تلتصق في نقطة تسمى الرأس.

نشاط 1

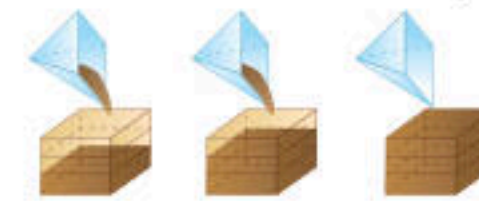
الخطوة 1

- اصنم شبكة مكعب وهرم:
- اصنم شبكة مكعب مفتوح من الأعلى طول ضلعيه 8 cm
- اصنم شبكة هرم رباعي من دون قاعدة برسم 4 مثلثات متطابقة الضلعين طول قاعدة كل منها 8 cm وارتفاعه $8\frac{1}{2}$ cm



الخطوة 2

- انشئ هرمًا ومكعبًا:
- أقص الشبكات، وألصق الحواف معًا، ليصبح مجسم هرم رباعي ومكعب كما في الشكل المجاور.
- أضع الهرم الرباعي والمكعب على الطاولة أمامي، وأقارن ارتفاعي المجسمين. ماذا لاحظت؟
- أضع قاعدة الهرم على سطح المكعب، وأقارن قاعدتي المجسمين، ماذا لاحظت؟



الخطوة 3

- استعمل الرمل للمقارنة بين حجم الهرم وحجم المنشور:
- أملأ الهرم الرباعي بالرمل وأفرغه في المكعب، وأكرر العملية حتى يمتلئ المكعب.

أحلل النتائج:

- كم مرة ملأت الهرم لتعبئة المكعب؟
- ما العلاقة بين حجم الهرم وحجم المنشور الذي يتساوى معه في القاعدة والارتفاع؟

أدرب

- 1 أجد حجم هرم رباعي يتساوى في القاعدة والارتفاع مع منشور رباعي حجمه 27 cm^3
- 2 أجد حجم هرم ثلاثي يتساوى في القاعدة والارتفاع مع منشور ثلاثي حجمه 36 m^3

هدف النشاط:

- استكشاف العلاقة بين حجمي هرم ومنشور تتساوى فيهما مساحة القاعدة والارتفاع.

المواد والأدوات:

ورق مقوى، مقص، لاصق، رمل.

خطوات العمل:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات رباعية، وأزود كل مجموعة بالمواد والأدوات اللازمة.
- أسأل الطلبة: ما الطريقة التي يمكن استخدامها لمعرفة العلاقة بين حجم كل من الهرم والمنشور اللذين تتساوى فيهما مساحة القاعدة والارتفاع؟ **ستختلف إجابات الطلبة** (قد أحصل على إجابة تتضمن تعبئة الهرم بالرمل أو أي مادة أخرى مناسبة، ثم تفريغها في المكعب حتى يمتلئ المكعب).
- أطلب إلى المجموعات قراءة النشاط الوارد في الدرس.
- أزود كل مجموعة بالمواد والأدوات اللازمة؛ للتمكن من تنفيذ النشاط.
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ خطوات النشاط، وأقدم لهم التغذية الراجعة اللازمة.
- أوجه أفراد المجموعات إلى الإجابة عن أسئلة بند (أحلل النتائج)، ثم أناقشهم في ما توصلوا إليه من نتائج، وأطلب إليهم كتابة قاعدة عامة - بعبارةاتهم الخاصة - عن القاعدة التي تربط بين حجم الهرم وحجم المنشور الذي يتساوى معه في القاعدة والارتفاع.
- أطلب إلى الطلبة حل السؤالين في بند (أدرب)، وأتابعهم أثناء الحل، وأقدم لهم التغذية الراجعة.

إرشاد: أنبه الطلبة إلى الحذر عند استخدام المقص.

الدرس 4 حجم الهرم والمخروط

أستكشف



يعود بناء هرم خوفو إلى العام 2560 قبل الميلاد تقريباً،
إذا علمت أن ارتفاع هذا الهرم 139 m تقريباً،
وقاعدته مربعة الشكل طول ضلعها 230 m،
فكم حجمه؟

فكرة الدرس

أجد حجم الهرم
والمخروط.

المصطلحات

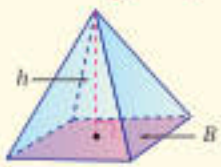
المخروط

توصلت في النشاط المفاهيمي الذي يسبق هذا الدرس إلى أن حجم الهرم يساوي ثلث حجم المنشور المتساوي له في مساحة القاعدة والارتفاع.

حجم الهرم

مفهوم أساسي

بالنماذج



حجم الهرم (V) يساوي ثلث مساحة قاعدته (B)
في ارتفاعه (h)

$$V = \frac{1}{3} Bh$$

بالكلمات

بالرموز

مثال 1

أجد حجم كل هرم مما يأتي، وأقرب إجابتي لأقرب جزء من مئة:



$$V = \frac{1}{3} Bh$$

$$= \frac{1}{3} (l \times w) h$$

$$= \frac{1}{3} (8 \times 5) \times 10$$

$$\approx 133.33$$

صيغة حجم الهرم

القاعدة مستطيلة، إذن، $B = l \times w$

أعزض $l = 8$, $w = 5$, $h = 10$

أجد الناتج

إذن، حجم الهرم يساوي 133.33 cm^3 تقريباً.

نتائج الدرس:

- إيجاد حجم الهرم.
- إيجاد حجم المخروط.
- تطبيق قانون حجم كل من الهرم والمخروط في حل مسائل حياتية.

نتائج التعلم القبلي:

- إيجاد مساحة كل من الدائرة والمستطيل والمربع والمثلث.
- إيجاد حجم كل من المنشور والأسطوانة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أطلب إلى طالبين / طالبتين الوقوف في مقدمة الصف، ثم أخبرهما أن عليهما توقع الشكل الهندسي الذي أصفه لهما.
- أصف شكلاً هندسياً للطالبين / للطالبتين، ومن يخمن منهما الشكل الهندسي أسرع تخميناً صحيحاً يحصل على نقطة.
- أكرر النشاط بوصف 4 أشكال أخرى.
- يسجل الفوز لمن يحصل على أكبر عدد من النقاط في نهاية النشاط.
- يمكن تكرار النشاط أكثر من مرة.

✓ **إرشاد:** أحرص على وصف أشكال ثنائية الأبعاد وأشكال ثلاثية الأبعاد على أن يكون الهرم والمخروط من ضمن هذه الأشكال.

- أوجّه الطلبة إلى قراءة المسألة في بند (أستكشف)، ثم أسألهم:

« ما شكل قاعدة هرم خوفو؟ **مربعة الشكل**.

« ما أبعاد هرم خوفو؟ **ارتفاعه 139 m تقريبًا، وقاعدته مربعة الشكل طول ضلعها 230 m تقريبًا.**

« كيف نحسب حجم الهرم؟

- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون إجابة السؤال السابق في هذا الدرس.

- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أناقش الطلبة في ما توصلوا إليه في النشاط المفاهيمي حول العلاقة بين حجم الهرم وحجم المنشور المساوي له في مساحة القاعدة والارتفاع.
- أقدم للطلبة صيغة حجم الهرم بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- أناقش الطلبة في حل المثال 1، وأؤكد ضرورة تبرير كل خطوة من خطوات الحل.

إرشادات:

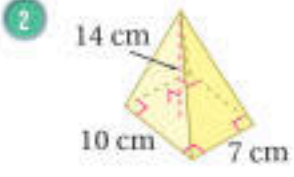
- أذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية والضرب في الأعداد النسبية.
- أوجّه الطلبة - بعد إيجاد حجم الهرم - إلى كتابة وحدة القياس المناسبة بجانب قيمة الحجم، مثل: cm^3 ، m^3 ، mm^3 ، الوحدة المكعبة.
- أذكر الطلبة بأن الهرم يُسمى باسم قاعدته، فنقول: هرم ثلاثي، إذا كانت قاعدته شكلًا مثلثًا، ونقول: هرم رباعي، إذا كانت قاعدته شكلًا رباعيًا، وهكذا.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني: ✓

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.



326.67



300

أتحقق من فهمي: ✓

يُمكننا استخدام قانون حجم الهرم في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.



محميات: تتكون محمية مونتارت للنباتات في كندا من 4 بيوت زجاجية كل منها على شكل هرم قاعدته مربعة الشكل، ويحتوي كل بيت منها على ثنائيات مختلف وأنواع متباينة من النباتات. أجد حجم الهرم الأكبر علماً أن ارتفاعه 24 m، وطول ضلع قاعدته المربعة 25 m

$$V = \frac{1}{3} Bh$$

$$= \frac{1}{3} (s^2) h$$

$$= \frac{1}{3} (25)^2 \times 24$$

$$= 5000$$

صيغة حجم الهرم

القاعدة مربعة، إذن، $B = s^2$

أعزّض $s = 25$ ، $h = 24$

أجد الناتج

إذن، حجم الهرم يساوي 5000 m^3

أتحقق من فهمي: ✓

أجد حجم أصغر هرم في المحمية علماً أن ارتفاعه 18 m وطول ضلع قاعدته المربعة 19.5 m. أقرّب إجابتي لأقرب جزء من عشرة. 2281.5

مثال 2: من الحياة



- أوضح للطلبة إمكانية استعمال قانون حجم الهرم في كثير من المواقف الحياتية، وأذكر لهم بعضها.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 2.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد حجم الهرم الأكبر في محمية مونتارت.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. ففي المثال 2، أعزّز الوعي البيئي لدى الطلبة بأهمية المحميات الطبيعية للنباتات في الحفاظ على أنواع النباتات المهددة بالانقراض، ثم أطلب إليهم البحث في شبكة (الإنترنت) عن محمية مونتارت، وكتابة فقرة قصيرة عنها.

نشاط: حجم المخروط

- أقسم الطلبة إلى مجموعات رباعية، وأزود كل مجموعة بأسطوانة ومخروط قاعدتهما متطابقتان ولهما الارتفاع نفسه (يفضل أن تختلف أبعاد المخروط والأسطوانة بين المجموعات)، وكمية كافية من الرمل.

- أطلب إلى المجموعات تنفيذ ما يأتي:

- « تعبئة المخروط بالرمل، ثم تفرغه في الأسطوانة.
- « تكرار العملية حتى تمتلئ الأسطوانة.

- أسأل الطلبة:

- « كم مرة مُلئ المخروط لتعبئة الأسطوانة؟
3 مرات.

- « ما العلاقة بين حجم المخروط والأسطوانة اللذين قاعدتهما متطابقتان ولهما الارتفاع نفسه؟ حجم الأسطوانة ثلاثة أمثال حجم المخروط، أو حجم المخروط ثلث حجم الأسطوانة.

مثال 3

- أقدم للطلبة صيغة حجم المخروط بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- أناقش الطلبة في حل المثال 3، وأؤكد ضرورة تبرير كل خطوة من خطوات الحل.

✓ **إرشاد:** يمكن عقد مقارنة بين حجم الهرم وحجم المخروط وخطوات إيجاد حجم كل منهما.

الوحدة 7

المخروط (cone) هو شكل ثلاثي الأبعاد، له قاعدة دائرية واحدة، و سطح منحن يوصل القاعدة بالرأس.

علاقة حجم المخروط بحجم الأسطوانة مثل علاقة حجم الهرم بحجم المنشور، أي أن حجم المخروط يساوي ثلث حجم الأسطوانة المساوية له في مساحة القاعدة والارتفاع.



حجم المخروط

مفهوم أساسي

بالنماذج



حجم المخروط (V) الذي طول نصف قطره (r) يساوي ثلث مساحة قاعدته (B) في ارتفاعه (h)

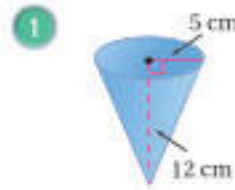
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ أو } V = \frac{1}{3} Bh$$

بالكلمات

بالرموز

مثال 3

أجد حجم كل مخروط مما يأتي، وأقرب إجابتي إلى أقرب جزء من مئة:



$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \pi (5^2)(12) \\ &\approx 314.16 \end{aligned}$$

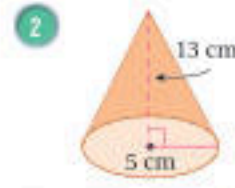
صيغة حجم المخروط

أعوض $r = 5$, $h = 12$

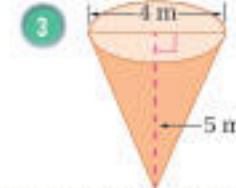
استعمل الآلة الحاسبة

إذن، حجم المخروط يساوي 314.16 cm^3 تقريباً.

✓ **أتحقق من فهمي:**



$$340.34$$



$$20.94$$



يُمكننا استخدام قانون حجم المخروط في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.

مثال 4: من الحياة



ملح: من طرائق إنتاج الملح شق أفقية لجمع المياه المالحة في مسطحات، ثم تركها لتجف تحت أشعة الشمس، ثم جمع الملح على شكل أكوام مخروطية.

إذا كان طول قطر كومة ملح 120 cm وارتفاعها 55 cm، فأجد حجمها. أقرّب إجابتي لأقرب جزء من مئة: بما أن كومة الملح على شكل مخروط، إذا أجد حجم المخروط.

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

صيغة حجم المخروط

$$= \frac{1}{3} \pi (60^2)(55)$$

أعزّض $r = 60$ ، $h = 55$

$$\approx 207345.12$$

استعمل الآلة الحاسبة

إذن، حجم كومة الملح يساوي 207345.12 cm^3 تقريباً.

أتدقّق من فهمي:

في المثال السابق، إذا كان طول نصف قطر كومة ملح 35 cm، وارتفاعها 40 cm، أجد حجم الكومة، وأقرّب إجابتي لأقرب جزء من عشرة: 51286.7

أتدرب وأحلّ المسائل

أجد حجم كل مجسم مما يأتي، وأقرّب إجابتي لأقرب جزء من مئة:



- أناقش مع الطلبة أهمية استخدام المخروط في الحياة اليومية، ثم أطلب إليهم إعطاء أمثلة على هذه الاستخدامات مثل: الخيم، وخزانات المياه الكبيرة التي تُرفع على أعمدة، وحواجز المرور، والمثلجات، وقبعات الأطفال الملونة، إضافة إلى استخلاص الملح كما في المثال.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 4.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد حجم كومة الملح.

أخطاء شائعة:

- قد يخطئ بعض الطلبة بعدم القسمة على 3 أو عدم الضرب في $\frac{1}{3}$ عند حساب حجم الهرم أو المخروط؛ لذا أشجّع الطلبة على كتابة صيغة حساب حجم الهرم أو المخروط قبل البدء بالحل.
- عند حساب مساحة قاعدة المخروط يخطئ بعض الطلبة باستخدام القطر بدل نصف القطر؛ لذا أشجّع الطلبة على كتابة صيغة حساب مساحة الدائرة قبل البدء بالحل.

تنويع التعليم:

يواجه بعض الطلبة من ذوي المستوى دون المتوسط صعوبة في التمييز بين المنشور والهرم وخاصة إذا لم يكن الشكل جالساً على قاعدته. ولعلاج ذلك، أبيت للطلبة أنه إذا وُجد عدد أكبر من الأوجه المستطيلة يكون الشكل منشوراً، وإذا وُجد عدد أكبر من الأوجه المثلثة يكون الشكل هرمًا.

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى بِنْد (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَيْهِمْ حُلَّ الْمَسَائِلِ (1 - 8) ضَمَّنَ مَجْمُوعَاتٍ ثَنَائِيَّةٍ دَاخِلِ الْغُرْفَةِ الصَّفِيَّةِ؛ فَهَذِهِ الْمَسَائِلُ تَحْدِيدًا تَرْتَبِطُ ارْتِبَاطًا مَبَاشِرًا بِأَمَثَلَةِ الدَّرْسِ، وَهِيَ تُسْتَعْمَلُ خَاصَّةً لَتَدْرِيبِ الطَّلِبَةِ عَلَى الْمَفَاهِيمِ نَفْسِهَا، بِصَرْفِ النَّظَرِ عَمَّا إِذَا كَانَتِ الْأَسْئَلَةُ فَرْدِيَّةً أَمْ زَوْجِيَّةً.
- إِذَا وَاجَهَ الطَّلِبَةَ صُعُوبَةً فِي حُلِّ أَيِّ مَسْأَلَةٍ، فَإِنِّي أَخْتَارُ أَحَدَ الطَّلِبَةِ مِمَّنْ تَمَكَّنُوا مِنْ حُلِّ الْمَسْأَلَةِ؛ لِمُنَاقَشَةِ اسْتِرَاطِيَجِيَّتِهِ فِي حُلِّ الْمَسْأَلَةِ عَلَى اللُّوْحِ، وَأَحْفَظُ الطَّلِبَةَ عَلَى طَرَحِ أَيِّ تَسَاوُلٍ عَنْ خُطُواتِ الْحُلِّ الْمُقَدَّمَةِ مِنَ الزَّمِيلِ / الزَّمِيلَةِ.

مَهَارَاتُ التَّفَكُّيرِ الْعَلِيَّا

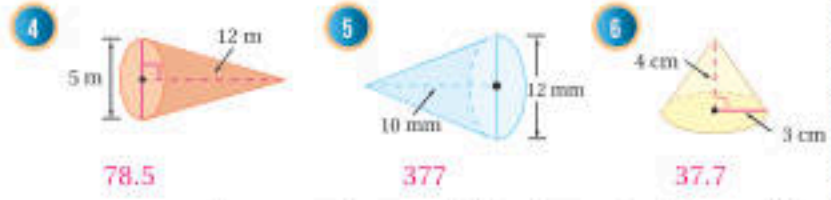
- أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى بِنْد (مَهَارَاتِ التَّفَكُّيرِ الْعَلِيَّا)، وَأَطْلُبُ إِلَيْهِمْ حُلَّ الْمَسَائِلِ (17 - 19).
- أَرُصِدُ آيَةَ أَفْكَارٍ غَيْرِ تَقْلِيدِيَّةٍ مِنَ الطَّلِبَةِ، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَى هَؤُلَاءِ الطَّلِبَةِ كِتَابَةَ هَذِهِ الْأَفْكَارِ عَلَى اللُّوْحِ.

إرشادات:

- فِي السُّؤَالِ 17 (تَبْرِيرَ)، أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى افْتِرَاضِ ارْتِفَاعِ الْمَخْرُوطِ مُتَغَيِّرًا مِثْلَ h ، ثُمَّ مَسَاوَاةِ الْحَجْمَيْنِ، وَحُلِّ الْمَعَادَلَةِ النَّاتِجَةِ.
- فِي السُّؤَالِ 18 (أَكْتَشَفِ الْخَطَأَ): الْخَطَأُ عِنْدَ إِيجَادِ حَجْمِ الْمَخْرُوطِ هُوَ حَسَبَانِ الْارْتِفَاعِ 15 cm وَالصُّوَابُ أَنَّ الْارْتِفَاعَ 12 cm، أَمَّا الْخَطَأُ عِنْدَ إِيجَادِ حَجْمِ الْهَرَمِ فَهُوَ اسْتِخْدَامُ $\frac{1}{2}$ بَدَلًا مِنْ $\frac{1}{3}$ فِي قَانُونِ حَجْمِ الْهَرَمِ.

الوحدة 7

أَجِدْ حَجْمَ كُلِّ مَخْرُوطٍ مِمَّا يَأْتِي، وَأَقْرَبْ إِيَّاهُ لِأَقْرَبِ جُزْءٍ مِنْ عَشْرَةٍ:



78.5

377

37.7

أَجِدْ حَجْمَ كُلِّ مَجْسَمٍ مِمَّا يَأْتِي، وَأَقْرَبْ إِيَّاهُ لِأَقْرَبِ جُزْءٍ مِنْ عَشْرَةٍ:

هَرَمٌ ارْتِفَاعُهُ 5 dm وَمَسَاحَةُ قَاعِدَتِهِ 18 cm^2 300 cm^3

مَخْرُوطٌ طَوَّلُ نَصْفِ قُطْرِهِ 4 mm وَارْتِفَاعُهُ 6.5 mm 108.9



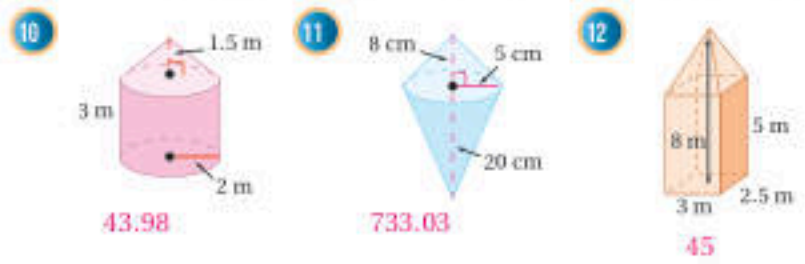
الكوب الأول

الكوب الثاني

أكواب: يَبَيِّنُ الشَّكْلُ الْمَجَاوِرُ كَوَيْنَ، الْمُنَظَّةَ الدَّاخِلِيَّةَ فِي كُلِّ مَنَّهُمَا عَلَى شَكْلِ مَخْرُوطٍ. أَيُّ الْكَوَيْنِ يَتَسَّعُ لِكَمِّيَّةٍ أَكْبَرَ مِنَ السَّائِلِ؟ أَبْرُرْ إِيَّاهُ.

حجم الأول: 134، حجم الثاني: 94.2 الأول يتسع أكثر.

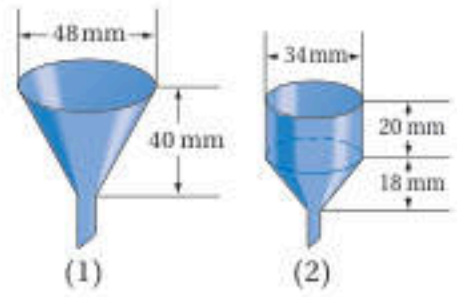
أَجِدْ حَجْمَ كُلِّ مَجْسَمٍ مِمَّا يَأْتِي، وَأَقْرَبْ إِيَّاهُ لِأَقْرَبِ جُزْءٍ مِنْ مِئَةٍ:



43.98

733.03

45



(1)

(2)

علوم: يَبَيِّنُ الشَّكْلُ الْمَجَاوِرُ قُمْعَيْنِ يُسْتَخْدَمَانِ فِي مَخْتَلَفَاتِ الْعُلُومِ، الْقُمْعُ (1) عَلَى شَكْلِ مَخْرُوطٍ، وَالْقُمْعُ (2) عَلَى شَكْلِ مَخْرُوطٍ مَعَ أُسْطُوَانَةٍ مُتَّصِلَةٍ بِقَاعِدَتِهِ. أَيُّ الْقُمْعَيْنِ حَجْمُهُ أَكْبَرُ؟ أَبْرُرْ إِيَّاهُ.

القمع الأول: 24127.4، القمع الثاني: 23605.9، حجم القمع الأول أكبر.

إرشاد

في السؤال 7 أنبه إلى توحيد الوحدات قبل إيجاد الحجم.

الواجب المنزلي:

أَسْتَعِينُ بِالْمَجْدُولِ الْآتِي لِتَحْدِيدِ الْوَاجِبِ الْمَنْزَلِيِّ لِلطَّلِبَةِ بِحَسَبِ مَسْتَوِيَّاتِهِمْ:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (9 - 12) كتاب التمارين: 5, (1 - 3)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 18, (13 - 16) كتاب التمارين: (4 - 7)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (15 - 19) كتاب التمارين: (7 - 10)

البحث وحل المسائل

- أسأل الطلبة السؤالين الإثرائيين الآتيين:

« في حال مضاعفة طول نصف قطر قاعدة المخروط ليصبح مثلي ما كان عليه، فما أثر ذلك في حجم المخروط؟
 « إذا كانت قاعدة الهرم مربعة وضوعف طول ضلعها لتصبح مثلي ما كانت عليه، فما أثر ذلك في حجم الهرم؟

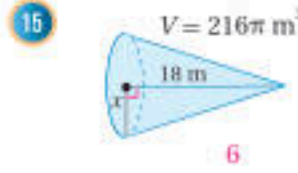
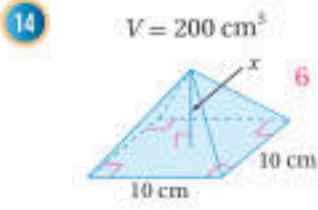
نشاط التكنولوجيا:

- أطلب إلى الطلبة البحث في (الإنترنت) عن أبنية أو منشآت تتخذ شكل الهرم أو المخروط، وإيجاد حجم كل منها مع تقريب الإجابة لأقرب جزء من عشرة.

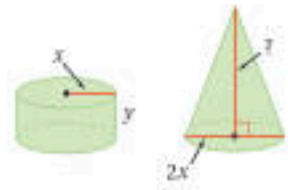
تعليمات المشروع:

- أطلب إلى المجموعات إيجاد حجوم قوالب الصابون التي على شكل هرم أو مخروط.

استعمل المعلومات الموضحة على كل شكل مما يأتي لإيجاد البعد المفقود:



16 **أهرام مصر:** أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس وأحل المسألة.
 2451033.3 m^3



17 **تبرير:** يبين الشكل المجاور مخروطاً وأسطوانة لهما الحجم نفسه، ما علاقة ارتفاع المخروط بارتفاع الأسطوانة؟ أبرر إجابتي.
 $h = \frac{3y}{4}$

مهارات التفكير العليا

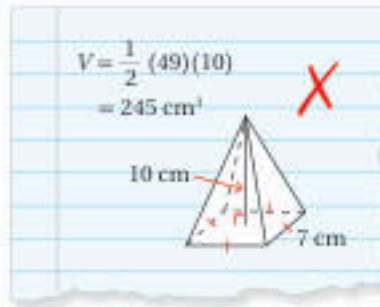
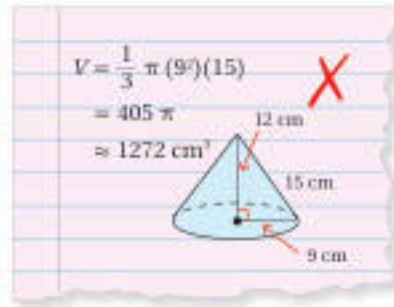
أفكر

كيف أوقف حلّ المعادلات في حلّ السؤال 17؟

18 المخروط: الارتفاع 12 وليس 15، الإجابة الصحيحة 1017.9
 الهرم: يجب الضرب في $\frac{1}{3}$ وليس في $\frac{1}{2}$ ، الإجابة الصحيحة 163.3

معلومة

استعملت الساعة الرملية قديماً لقياس الوقت في الرحلات البحرية، وظلّت قرونًا عدة تُستخدم على تنوع الشغلي.



21 **تبرير:** يسقط الرمل في الساعة الرملية المجاورة بمعدل 50 cm^3 لكل دقيقة. كم من الوقت يحتاج الرمل ليسقط كله في الجزء السفلي؟
 $0.05 \text{ min} = 3 \text{ s}$

22 **اكتشف:** أصف العلاقة بين حجم الهرم وحجم المنشور المساوي له في القاعدة والارتفاع. أنظر إجابات الطلبة.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

« منشور وهرم متساويان في مساحة القاعدة والارتفاع، أجد حجم الهرم إذا كان حجم المنشور 96 cm^3
 « أجد حجم المجسم في الحالتين الآتيتين:
 « هرم قاعدته مربعة طول ضلعها 15 cm وارتفاعه 20 cm .
 « مخروط طول نصف قطر قاعدته 6 cm وارتفاعه 14 cm .
 « أيهما أكبر حجمًا: مخروط طول قطر قاعدته 10 cm وارتفاعه 10 cm أم هرم قاعدته مربعة طول ضلعها 10 cm وارتفاعه 10 cm ؟

نتائج الدرس:

- إيجاد المساحة الجانبية لسطح المنشور.
- إيجاد المساحة الكلية لسطح المنشور.
- إيجاد المساحة الجانبية لسطح الأسطوانة.
- إيجاد المساحة الكلية لسطح الأسطوانة.
- حل مسائل حياتية على المساحة الجانبية والكليّة لسطح كل من المنشور والأسطوانة.

نتائج التعلّم القبلي:

- إيجاد محيط مضلع.
- إيجاد محيط الدائرة.
- إيجاد مساحة كل من المربع والمستطيل والمثلث والدائرة.
- إيجاد المساحة الجانبية لسطح المنشور الرباعي.
- إيجاد المساحة الكلية لسطح المنشور الرباعي.

مراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزود كل مجموعة بورقة المصادر 19: شبكات منشور رباعي.
- أطلب إلى المجموعات إيجاد المساحة الكلية لشبكة كل منشور في ورقة المصادر.
- بعد انتهاء المجموعات من عملها، أناقشهم في ما توصلوا إليه من نتائج، وأطلب إليهم تحديد الطريقة التي استعملوها في إيجاد مساحات الشبكات.

مساحة سطح المنشور والأسطوانة

استكشف



يمثل الجزء الأمامي من رافعة الطرق في الصورة المجاورة أسطوانة طولها 1.07 m وطول قطرها قاعدتها الدائرية 1.28 m، ما المساحة التي ترصّفها الآلية من الطريق في الدورة الواحدة؟

فكرة الدرس

أجد المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح المنشور والأسطوانة.

المصطلحات

المساحة الجانبية للسطح، المساحة الكلية للسطح.

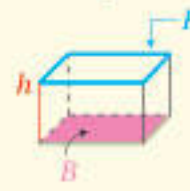
المساحة الكلية (S.A) (total surface area) لسطح أي مجسم تساوي مجموع مساحات أوجهه جميعها.

المساحة الجانبية (L.A) (lateral area) لسطح أي مجسم هي مجموع مساحات أوجهه الجانبية.

المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح المنشور

مفهوم أساسي

بالنماذج



المساحة الجانبية (L.A) لسطح المنشور تساوي ناتج ضرب ارتفاع المنشور h في محيط القاعدة P أما المساحة الكلية (S.A) لسطح المنشور فتساوي مجموع مساحته الجانبية ومساحتي قاعدتيه.

$$L.A = Ph$$

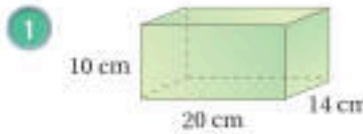
$$S.A = L.A + 2B$$

بالكلمات

بالرموز

مثال 1

أجد المساحة الكلية لسطح كل منشور مما يأتي:



$$P = 2l + 2w$$

$$P = 2(20) + 2(14)$$

$$= 68$$

أجد محيط القاعدة:

$$P = 2l + 2w$$

إذن، $l = 20$ ، $w = 14$

أجد الناتج

إذن، محيط القاعدة 68 cm

- أوجه الطلبة لقراءة المسألة في بند (استكشف)، ثم أسألهم:

« ما عمل راصفة الطرق؟ الضغط على الأرض لجعل المادة التي تغطي الشارع صلبة ومتماسكة.

« ما العلاقة بين المساحة التي ترصفها الآلية في الدورة الواحدة ومساحة سطح الأسطوانة الموجودة في الآلية؟ متساوية.

« كيف أجد المساحة التي ترصفها الآلية في الدورة الواحدة؟ أضع خطاً على أسطوانة الرافضة، وأحدد المساحة التي ترصفها بعد اكتمال دورة واحدة.

« هل توجد طرائق أخرى لإيجاد المساحة المرصوفة في الدورة الواحدة؟

- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون إجابة السؤال السابق في هذا الدرس.

• أناقش الطلبة في إجاباتهم، ثم أسألهم:

« ما رأيكم في إجابة زميلكم/ زميلتك؟

« من يتفق مع إجابة زميله/ زميلتها؟

- أعزز الإجابات الصحيحة.

الخطوة 2 أجد المساحة الجانبية لسطح المنشور:

صيغة المساحة الجانبية لسطح المنشور

$$P = 68, h = 10$$

أجد الناتج

إذن، المساحة الجانبية لسطح المنشور 680 cm^2

الخطوة 3 أجد مساحة القاعدة:

صيغة مساحة المستطيل

$$l = 20, w = 14$$

أجد الناتج

إذن، مساحة قاعدة المنشور 280 cm^2

الخطوة 4 أجد المساحة الكلية لسطح المنشور:

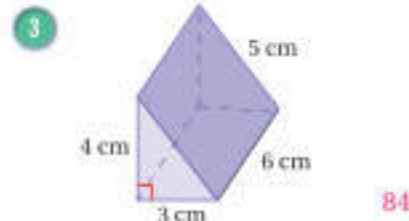
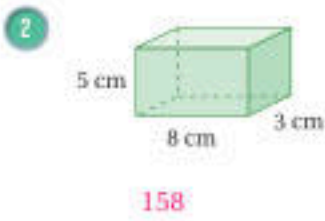
صيغة المساحة الكلية لسطح المنشور

$$L.A = 680, B = 280$$

أجد الناتج

إذن، المساحة الكلية لسطح المنشور تساوي 1240 cm^2

تحقق من فهمي:



مثال 1

- أقدم للطلبة مفهوم كل من المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح أي مجسم، ثم أقدم لهم صيغة كل من المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح المنشور بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.

- أناقش الطلبة في حل مثال 1، وأؤكد أهمية مراعاة أولويات العمليات الحسابية، إضافة إلى التدرج في خطوات إيجاد المساحتين الجانبية والكلية للمنشور.

الوحدة 7

يُمكننا استخدام قانوني المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح المنشور في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.

مثال 2: من الحياة



ناتحات سحب: المبنى الظاهر في الصورة على شكل خماسي منتظم ارتفاعه 124 m، وطول ضلع قاعدته الخماسية 41 m، أجد المساحة الجانبية لسطحه.

بما أن قاعدة المبنى على شكل خماسي منتظم، إذن، محيط القاعدة يساوي ناتج ضرب عدد الأضلاع في طول الضلع الواحد.

$$\begin{aligned} P &= 5 \times s \\ &= 5 \times 41 \\ &= 205 \end{aligned}$$

صيغة محيط الخماسي المنتظم

$$s = 41$$

أجد الناتج

$$L.A = Ph$$

صيغة المساحة الجانبية لسطح المنشور

$$= 205 \times 124$$

$$P = 205, h = 124$$

$$= 25420$$

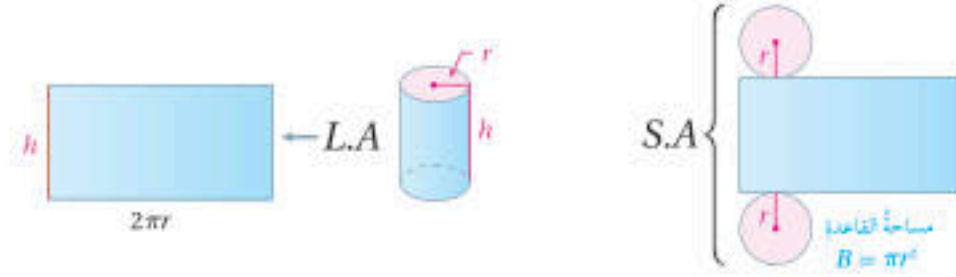
أجد الناتج

إذن، المساحة الجانبية لسطح المبنى 25420 m^2

أتحقق من فهمي:

أجد المساحة الكلية لسطح المبنى إذا علمت أن مساحة قاعدته 10450 m^2 35870 m^2

يُمكنني إيجاد المساحة الكلية للأسطوانة عن طريق شكتها. فعند فتح أسطوانة، أجد أن مساحة المستطيل الناتج يساوي المساحة الجانبية للأسطوانة، والمساحة الكلية لسطحها يساوي مجموع مساحتها الجانبية ومساحتي القاعدتين.



مثال 2: من الحياة

- أذكر للطلبة أمثلة على استخدام المنشور في الحياة اليومية مثل: المباني، وخزانات المياه، وعبوات الحلويات.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 2.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد المساحة الجانبية لسطح المبنى.

إرشادات:

- أذكر الطلبة بحساب محيط المضلع.
- أذكر الطلبة بأن وحدات القياس المُستعملة لمساحة سطح المجسم الكلية ومساحة سطحه الجانبية هي: mm^2 ، m^2 ، cm^2 ، الوحدة المربعة، ...

أخطاء شائعة: قد يخطئ بعض الطلبة بإيجاد مساحة القاعدة بدلاً من محيطها عند حساب المساحة الجانبية لسطح مجسم؛ لذا أؤكد للطلبة وبشكل مستمر أن حجم المجسم يحتاج إلى حساب مساحة القاعدة، وأن المساحة الجانبية تتطلب حساب محيط القاعدة.

نشاط: المساحة الجانبية والكلية للأسطوانة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات رباعية، وأزود كل مجموعة بأسطوانة مصنوعة من الكرتون، ومقص.
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ ما يأتي:
 - « قصّ قاعدتي الأسطوانة ووضعهما فوق بعضهما.
 - « قصّ السطح الجانبي للأسطوانة وفتحه.
- أسأل الطلبة الأسئلة الآتية:
 - « ما شكل قاعدتي الأسطوانة؟ دائرة.
 - « ما الشكل الجانبي للمجسم بعد فتحه؟ مستطيل.

- « كيف أجد المساحة الجانبية لسطح الأسطوانة؟
- « أحسب مساحة المستطيل الناتج من القص.
- « كيف أجد المساحة الكلية للأسطوانة؟ أجمع مساحة القاعدتين مع المساحة الجانبية.

مثال 3

- أقدم للطلبة صيغة كل من المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح الأسطوانة بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- أناقش الطلبة في حل المثال 3 وأذكرهم بآلية استخدام الآلة الحاسبة استخدامًا صحيحًا؛ لتجنب الوقوع في أخطاء حسابية.

✓ **إرشاد:** أذكر الطلبة بصيغة حساب محيط الدائرة التي تُشكّل قاعدتي الأسطوانة.

المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح الأسطوانة

مفهوم أساسي



بالنماذج

المساحة الجانبية (L.A) لسطح الأسطوانة هي مساحة سطحها المنحني، وتساوي حاصل ضرب محيط قاعدتها في ارتفاعها.

أما المساحة الكلية (S.A) للأسطوانة فتساوي مجموع مساحتها الجانبية ومساحتي قاعدتيها.

$$L.A = 2\pi rh \quad \text{أو} \quad L.A = \pi dh$$

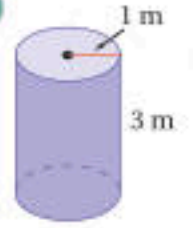
$$S.A = 2\pi rh + 2\pi r^2 \quad \text{أو} \quad S.A = L.A + 2B$$

بالرموز

مثال 3

أجد المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح الأسطوانة المجاورة. أقرّب إجابتي لأقرب جزء من مئة.

1



$$L.A = 2\pi rh$$

$$= 2\pi(1)(3)$$

$$\approx 18.85$$

$$S.A = 2\pi rh + 2\pi r^2$$

$$= 18.85 + 2\pi(1)^2$$

$$\approx 25.13$$

صيغة المساحة الجانبية لسطح الأسطوانة

أعزّض $r = 1$, $h = 3$

استعمل الآلة الحاسبة

صيغة المساحة الكلية لسطح الأسطوانة

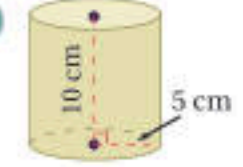
أعزّض $r = 1$, $L.A = 18.85$

استعمل الآلة الحاسبة

إذن، المساحة الجانبية لسطح الأسطوانة تساوي 18.85 m^2 تقريبًا، والمساحة الكلية لـ 25.13 m^2 تقريبًا.

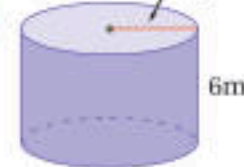
أتحقّق من فهمي:

2



جانبيّة: 314.16
كلية: 471.24

3



جانبيّة: 188.5
كلية: 345.58

مثال 4: من الحياة



- أذكر للطلبة أمثلة على استخدام الأسطوانة في الحياة اليومية مثل: المعلبات، وأنايب المياه، وصهاريج نقل المياه، وصهاريج نقل المشتقات النفطية، وبراميل النفط. وأحدث هنا عن تدوير الصناعات، مثل استخدام المعلبات الفارغة في الزراعة.
- أناقش حل المثال 4 مع الطلبة على اللوح، وأؤكد ضرورة تبرير كل خطوة من خطوات الحل.

أخطاء شائعة:

- قد يخطئ بعض الطلبة عند حساب المساحة الجانبية للمنشور بضرب أبعاد القاعدة في الارتفاع؛ ولعلاج ذلك أشجع الطلبة على كتابة صيغة حساب المساحة الجانبية للمنشور قبل البدء بالحل. أسأل الطلبة: ما شكل القاعدة؟ كم محيطها؟
- عند حساب المساحة الجانبية للمنشور الثلاثي قد يظن بعض الطلبة خطأ أن القاعدة أحد الأوجه المستطيلة، ولعلاج ذلك أوجه الطلبة إلى البحث عن سطحين متوازيين ومتطابقين لتكون القاعدة أحدهما وهي مثلثة.

الوحدة 7

يمكننا استخدام قانوني المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح الأسطوانة في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.

مثال 4: من الحياة

تغليف: أرادت لمياء تغليف الشمعة المجاورة هدية لصديقتها في عيد ميلادها. كم سنتيمترا مربعا على الأقل تحتاج لمياء من ورق التغليف؟ أقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

بما أن التغليف للشمعة كاملة، إذن، أجد المساحة الكلية لسطح الأسطوانة:



$$L.A = 2\pi rh$$

$$= 2\pi(4)(14)$$

$$\approx 351.9$$

$$S.A = 2\pi rh + 2\pi r^2$$

$$\approx 351.9 + 2\pi(4)^2$$

$$\approx 452.4$$

صيغة المساحة الجانبية لسطح الأسطوانة

أعزس $r = 4$, $h = 14$

استعمل الآلة الحاسبة

صيغة المساحة الكلية لسطح الأسطوانة

أعزس $L.A = 351.9$, $r = 4$

استعمل الآلة الحاسبة

إذن، تحتاج لمياء تقريبا 452.4 cm^2 على الأقل من الورق لتغليف الشمعة.

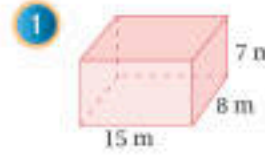
أتدرب واحد المسائل

علب: يُنتج مصنع علبا أسطوانية الشكل، ارتفاع الواحدة منها 7 cm وطول قطرها 5 cm . أجد المساحة الكلية لسطح العلبة.

أقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة. 149.2



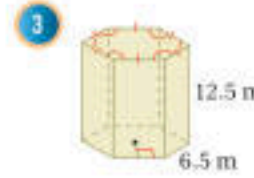
أجد المساحة الجانبية لسطح كل مجسم مما يأتي:



322



37.7



487.5

أتذكر

محيط قاعدة المضلع المنتظم يساوي ناتج ضرب عدد الأضلاع في طول الضلع الواحد.

أُتَدْرَب وَأُحَلِّ المسائل:

- أُوَجِّه الطلبة إلى بند (أُتَدْرَب وَأُحَلِّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-10) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

مهارات التفكير العليا

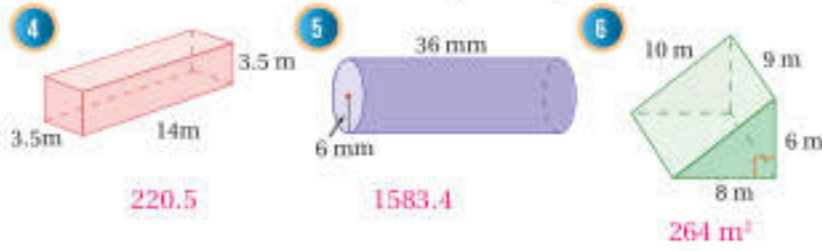
- أُوَجِّه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (17-21).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

✓ **إرشاد:** في السؤال 21 (تحد)، ألفت انتباه الطلبة إلى أن مجموع أطوال أقطار الكرات الأربع يمثل ارتفاع الأسطوانة.

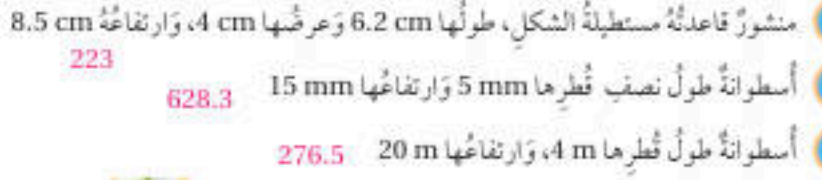
البحث وحل المسائل:

- أسأل الطلبة السؤال الإثرائي الآتي:
- « إذا أصبحت أبعاد المجسم مثلي ما كانت عليه، فما أثر ذلك في المساحة الجانبية والكلية لسطحه؟ »

أجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:



أجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:



10 **أعلام:** قلم تلوين على شكل منشور سداسي، طول ضلع قاعدته 4 mm، وارتفاعه 170 mm، أجد المساحة الجانبية لسطح القلم. 4080

11 **ناطحات سحاب:** ناطحة سحاب على شكل منشور قاعدته مربعة الشكل طول ضلعها 64 m، وارتفاعه 414 m، أجد المساحة الجانبية لسطح ناطحة السحاب. 105984



12 **أبراج:** يبلغ ارتفاع برج الساعة في مكة المكرمة 250 m تقريبًا، وهو على شكل منشور قاعدته مربعة الشكل طول ضلعها 43 m، أجد المساحة الجانبية لسطح البرج. 43000

13 أجد مساحة الكرتون اللازمة لصنع الأنبوب الآتي: 2827.4 cm²



معلومة

تُصنع الأعلام الملونة من الجرافيت مع إضافة أصباغ ومادة شمعية لتسهيل حركة عمل السطوح.

معلومة

تُعد الساعة الواقعة أعلى برج مكة أكبر ساعة في العالم، ويُمكن قراءة الوقت منها من بُعد سبعة عشر كيلومترًا.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (11 - 14) كتاب التمارين: (1 - 4)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 20, (14 - 16) كتاب التمارين: (5 - 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (17 - 21) كتاب التمارين: (6 - 9)

نشاط التكنولوجيا:



- أحفز الطلبة على تصفح الموقع الإلكتروني (الذي سيظهر عند مسح الرمز المجاور) في المنزل، والاستمتاع بالمسائل التي يحويها؛ لتعزيز مهاراتهم الرياضية في إيجاد مساحة السطح الكلية للأسطوانة.

إرشاد: يُمكن تنفيذ النشاط في صورة مسابقات بين الطلبة داخل غرفة الحاسوب.

تنبيه: تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى المجموعات إيجاد مساحة السطح الكلية لقوالب الصابون التي على شكل منشور أو أسطوانة.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

« أجد المساحة الجانبية لمنشور محيط قاعدته 60 cm وارتفاعه 12 cm

« أجد المساحة الكلية لأسطوانة طول نصف قطر قاعدتها 14 cm وارتفاعها 15 cm. أعتد أن $\pi = \frac{22}{7}$.

« أيهما مساحته الجانبية أكبر؛ أسطوانة طول قطر قاعدتها يساوي ارتفاعها وقيمتها 20 cm أم مكعب طول ضلعه 10 cm؟

الوحدة 7

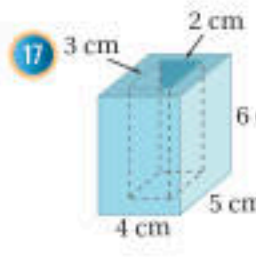


- 14 **إرشاد** لا يوجد وجه علوي للعبة الأقلام.
- غلب:** غلقت مناو جوانب علبة الأقلام المجاورة وقاعدتها بورق للزينة. أجد مساحة ورق التغليف الذي استعملته مناو. 955



- 15 **معلومة** البيت الزجاجي مبنى مصمم لحماية النباتات غير المرسية من البرودة القاسية أو الحرارة الشديدة.
- بيت زجاجي:** يبين الشكل المجاور بيتاً زجاجياً للنباتات، أجد مساحة الزجاج التي استعملت في بناء البيت. 142.5 m²

- 16 **رأصة طريقي:** أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة 4.3.



نحدد: أجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:



- 17 **تبرير:** إذا أصبحت أطوال أضلاع مكعب متلي طولها الأصلي، فما تأثير ذلك في المساحة الكلية لسطحه؟ أبرر إجابتي. **أنظر الهامش.**

- 18 **اكتشف الخطأ:** يقول سيف: إذا تساوى حجم أسطوانتين، فإنه يكون لهما المساحة الجانبية نفسها. هل ما يقوله سيف صحيح؟ أبرر إجابتي. **أنظر الهامش.**



- 19 **نحدد:** يبين الشكل المجاور 4 كرات تنس موزعة في علبة أسطوانية الشكل. إذا كان قطر كل كرة منها 7 cm، فأجد المساحة الجانبية لسطح العلبة، وأبرر إجابتي. **المساحة الجانبية: 615.8 cm²**

- 20 **اكتف:** كيف أجد المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح المنشور؟ **أنظر إجابات الطلبة.**

115

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

- 19 طول ضلع المكعب l ، الطول الجديد $2l$

المساحة الأصلية $6l^2$ ، المساحة الجديدة $6(2l)^2 = 24l^2$

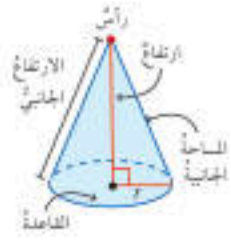
المساحة الجديدة 4 أمثال المساحة الأصلية.

- 20 أسطوانة 1: $r=5\text{ cm}$, $h=10\text{ cm}$ ، الحجم 785 cm^3 ، المساحة الجانبية 314 cm^2

- أسطوانة 2: $r=10\text{ cm}$, $h=2.5\text{ cm}$ ، الحجم 785 cm^3 ، المساحة الجانبية 157 cm^2

إذن، قول سيف غير صحيح.

مساحة سطح المخروط

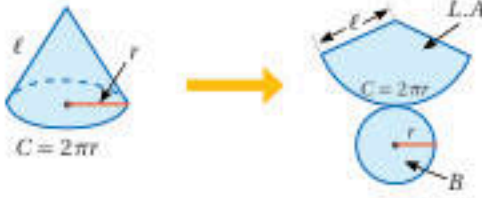


الهدف: استكشاف المساحة الكلية لسطح المخروط.

الارتفاع الجانبي (slant height) (ℓ) للمخروط هو المسافة بين الرأس وتقطعة على حافة القاعدة.

نشاط 1

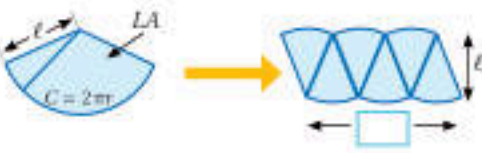
الخطوة 1 أحدد أبعاد المخروط من شبكته:



• أحضِرْ مخروطًا وأحدد أبعاده.

• أفضّ المخروط على طول ارتفاعه الجانبي، وأفتحُه لتشكيل شبكة.

الخطوة 2 اكُونْ متوازي أضلاع:



• أقسّم السطح المنحني للمخروط إلى 6 أجزاء متساوية.

• أفضّ الأجزاء، وأعيد ترتيبها لتكون متوازي أضلاع كما في الشكل المجاور.

• اكتب مقدارًا جبريًا يمثل طول متوازي الأضلاع.

الخطوة 3 أجد مساحة متوازي الأضلاع الذي كوّنته:

• استخدم المقدار الجبري الذي حصلته عليه في الخطوة 2؛ لأكتب قاعدة لمساحة متوازي الأضلاع التي تمثل

المساحة الجانبية لسطح المخروط.

• اكتب قاعدة المساحة الكلية لسطح المخروط.

أندرب

- 1 أجد المساحة الجانبية لسطح مخروط طول نصف قطره 5 cm، وارتفاعه الجانبي 7 cm، وأقرب إجابتني لأقرب جزء من عشرة. 110
- 2 أجد المساحة الكلية لسطح مخروط طول قطره 4 m، وارتفاعه الجانبي 6.5 m، وأقرب إجابتني لأقرب جزء من مئة. 53.41

هدف النشاط:

- استكشاف قانون المساحة الكلية لسطح المخروط.

المواد والأدوات:

مخروط مصنوع من الكرتون، مقص.

خطوات العمل:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأزوّد كل مجموعة بالمواد والأدوات اللازمة.
- أسأل الطلبة: ما الطريقة التي يمكن استخدامها لتقدير المساحة الجانبية لسطح المخروط؟ **ستختلف إجابات الطلبة.** (قد تنحصر إجاباتهم في استخدام ورق المربعات للّف سطح المخروط ثم عدّ هذه المربعات، أو لفّ المخروط بورقة بيضاء ثم حساب مساحة الورقة بتقسيمها إلى مربعات صغيرة).
- أوضح للطلبة مفهوم الارتفاع الجانبي للمخروط.
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ خطوات النشاط، وأقدّم لهم التغذية الراجعة اللازمة.
- بعد ترتيب الأجزاء أسأل الطلبة: « ما طول متوازي الأضلاع وارتفاعه؟ **(الطول = نصف محيط قاعدة المخروط، الارتفاع = الارتفاع الجانبي للمخروط).** »
- أطلب إلى الطلبة كتابة صيغة قانون مساحة متوازي الأضلاع والتعويض عن الطول بنصف محيط الدائرة وعن الارتفاع بالارتفاع الجانبي للمخروط.
- أطلب إلى الطلبة حساب مساحة متوازي الأضلاع التي تشكل المساحة الجانبية لسطح المخروط.
- أطلب إلى الطلبة حل السؤالين في بند (أندرب) وأتابعهم في أثناء الحل، وأقدّم لهم التغذية الراجعة.

إرشاد: أنبّه الطلبة إلى الحذر عند استخدام المقص.

نتائج الدرس:

- إيجاد المساحة الجانبية لسطح الهرم المنتظم.
- إيجاد المساحة الكلية لسطح الهرم المنتظم.
- إيجاد المساحة الجانبية لسطح المخروط.
- إيجاد المساحة الكلية لسطح المخروط.
- حل مسائل حياتية على المساحة الجانبية والكلية لسطح كل من الهرم والمخروط.

نتائج التعلم القبلي:

- إيجاد محيط مضلع.
- إيجاد محيط الدائرة.
- إيجاد مساحة كل من: المثلث، والمربع، والمستطيل.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التحية

- أطلب إلى طالبيّن / طالبتين الوقوف في مقدمة الصف، ثم أخبرهما أن عليهما توقع المجسم الذي أصفه لهما.
- أصف مجسمًا للطالبيّن / للطالبتين، ومن يحدّث منهما الشكل الهندسي أسرع تخمينًا صحيحًا يحصل على نقطة.
- أكرّر النشاط بوصف 4 مجسمات أخرى.
- يسجل الفوز لمن يحصل على أكبر عدد من النقاط في نهاية النشاط.
- يمكن تكرار النشاط أكثر من مرة.

مساحة سطح الهرم والمخروط

استكشف

إذا كان طول نصف قطر فتحة وحدة الإنارة المجاورة 20 cm، وارتفاعها الجانبي 30 cm، أجد مساحة المعدن التي استُخدمت في تصنيع الوحدة.



فكرة الدرس

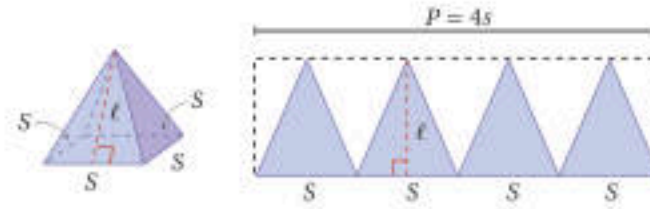
أجد المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح الهرم المنتظم والمخروط.

المصطلحات

هرم منتظم، الارتفاع الجانبي.

الهرم المنتظم (regular pyramid) هرم قاعدته مضلع منتظم، وأوجهه الجانبية مثلثات متطابقة كل منها متطابق الضلعين، وارتفاع كل مثلث يُسمى **الارتفاع الجانبي** (ℓ) (slant height) للهرم.

نلاحظ أنه عند إعادة ترتيب الأوجه الجانبية للهرم المنتظم؛ فإنها تشكل نصف مستطيل طوله يساوي محيط قاعدة الهرم، وعرضه مساوٍ لارتفاع الهرم الجانبي، وعليه، فإن مساحة سطح الهرم الجانبي تساوي نصف محيط القاعدة مضروبًا في ارتفاعه الجانبي.



المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح الهرم

مفهوم أساسي



بالنماذج

- المساحة الجانبية ($L.A$) لسطح الهرم المنتظم تساوي نصف محيط القاعدة (P) مضروبًا في الارتفاع الجانبي (ℓ).
- المساحة الكلية ($S.A$) لسطح الهرم المنتظم تساوي مجموع مساحته الجانبية ومساحة قاعدته (B).

$$L.A = \frac{1}{2} P \ell$$

$$S.A = L.A + B$$

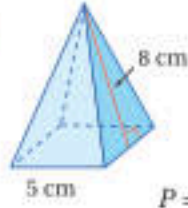
بالكلمات

بالرموز

مثال 1

أوجد المساحة الكلية لسطح كل هرم منتظم مما يأتي:

1



$$P = 4 \times 5 = 20 \text{ cm}$$

$$B = 5^2 = 25 \text{ cm}^2$$

أوجد محيط القاعدة ومساحتها:

$$P = 4 \times s$$

$$B = s^2$$

الخطوة 1

أوجد المساحة الجانبية لسطح الهرم المنتظم:

صيغة المساحة الجانبية لسطح الهرم

$$P = 20, \ell = 8$$

أوجد الناتج

$$\begin{aligned} LA &= \frac{1}{2} P \ell \\ &= \frac{1}{2} (20) \times 8 \\ &= 80 \end{aligned}$$

إذن، المساحة الجانبية لسطح الهرم تساوي 80 cm^2

أوجد المساحة الكلية لسطح الهرم المنتظم:

صيغة المساحة الكلية لسطح الهرم

$$LA = 80, B = 25$$

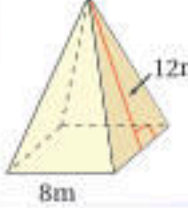
أوجد الناتج

$$\begin{aligned} SA &= LA + B \\ &= 80 + 25 \\ &= 105 \end{aligned}$$

إذن، المساحة الكلية لسطح الهرم المنتظم تساوي 105 cm^2

أتحقق من فهمي

2



256

3



253.5

مثال 1

- أقدم للطلبة صيغة المساحة الجانبية والمساحة الكلية لسطح الهرم المنتظم بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- أناقش مع الطلبة حل المثال 1 على اللوح، وأؤكد استخدام نصف المحيط عند حساب المساحة الجانبية للهرم المنتظم.

نشاط: المساحة الجانبية والكلية لسطح الهرم

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأزود كل مجموعة بهرم (ثلاثي أو رباعي) منتظم من الكرتون، ومقص.
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ الإجراءات الآتية:
 - قص قاعدة الهرم ووضعها جانباً.
 - قص السطح الجانبي للهرم وفتحه.
 - إعادة ترتيب أوجه سطح الهرم ووضعها بجانب بعضها.
- أسأل الطلبة:

« ما شكل قاعدة الهرم؟ مربع، مثلث متطابق الأضلاع (تعتمد الإجابة على المجسم الذي مع المجموعة).

« ماذا تُشكّل أوجه الهرم الجانبية بعد إعادة ترتيبها؟ نصف مستطيل طوله يساوي محيط قاعدة الهرم، وعرضه يساوي الارتفاع الجانبي للهرم.

« كيف أجد مساحة السطح الجانبي للهرم؟ أحسب نصف مساحة المستطيل الناتج.

« كيف أجد المساحة الكلية لهرم؟ أجد مساحة قاعدته، وأجمعها إلى مساحة سطحه الجانبية.

- أقدم للطلبة مفهوم الهرم المنتظم وارتفاعه الجانبي، ثم أطلب إليهم مقارنة الشكل الذي حصلوا عليه من خلال النشاط مع الشكل المرسوم في الكتاب.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرّر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2: من الحياة

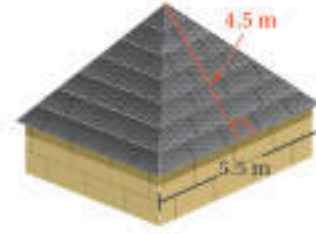
- أذكر للطلبة أمثلة على استخدامات الهرم المنتظم في الحياة اليومية مثل سقوف بعض المباني التي تغطي بالقرميد.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 2.
- أطلب إلى أحد الطلبة تحديد معطيات المسألة، ثم أطلب إلى طالب آخر / طالبة أخرى تحديد المطلوب من المسألة.
- أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد المساحة الجانبية للسطح.
- أطلب إلى آخر إيجاد عدد القطع الخشبية اللازمة لتغطية السطح.

إرشاد: ألفت انتباه الطلبة إلى أن التقريب في المسائل الحياتية مختلف عن قواعد التقريب العادية، ويعتمد على سياق المسألة، ففي المثال 2 يلزم تحديد العدد الصحيح من القطع الخشبية اللازم لتغطية سطح المبنى، وبما أن الإجابة الدقيقة كانت 19.8 فهذا يعني حاجتنا إلى 20 قطعة لتغطية سطح المنزل، وكذلك إن كانت الإجابة 19.2 مثلاً فإننا أيضاً بحاجة إلى 20 قطعة؛ لنتمكن من تغطية السطح بالكامل.

الوحدة 7

يمكننا استخدام قانون المساحة الكلية لسطح الهرم في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.

مثال 2: من الحياة



منزل: يظهر في الشكل المجاور سقف منزل على شكل هرم رباعي منتظم، يُراد تغطيته بقطع خشبية مساحة كل منها 2.5 m^2 . كم قطعة خشبية نحتاج لتغطية السقف؟

أجد المساحة الجانبية لسطح الهرم:

$$P = 4 \times s \text{، إذن: } P = 4 \times 5.5$$

صيغة المساحة الجانبية لسطح الهرم

$$P = 22 \text{، } \ell = 4.5$$

أجد الناتج

$$P = 4 \times 5.5 = 22 \text{ m}$$

$$L.A = \frac{1}{2} P \ell$$

$$= \frac{1}{2} (22)(4.5)$$

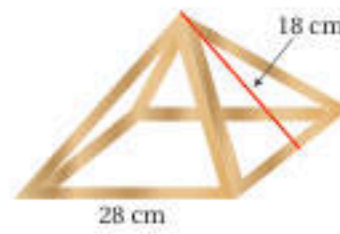
$$= 49.5$$

إذن، المساحة الجانبية لسطح تساوي 49.5 m^2

وبما أن القطعة الخشبية الواحدة تغطي مساحة 2.5 m^2 ، فيمكن إيجاد عدد القطع التي نحتاجها لتغطية السطح بقسمة مساحة السطح على مساحة القطعة الخشبية الواحدة:

$$49.5 \div 2.5 = 19.8$$

إذن، نحتاج 20 قطعة خشبية تقريباً لتغطية سطح المنزل.



أتحقق من فهمي:

خيمة: صمّم بنال الهرم المجاور الذي يمثل الأعمدة الأساسية لنموذج خيمة، ما مساحة القماش التي نحتاجها لإكمال النموذج وتغطية الأعمدة؟ 1008

توصلت في النشاط المفاهيمي الذي سبق هذا الدرس إلى أن المساحة الجانبية للمخروط تساوي نصف محيط قاعدته في ارتفاعه الجانبي، وأن مساحته الكلية هي مجموع المساحة الجانبية ومساحة قاعدته.

المساحة الجانبية والمساحة الكلية لمسطح المخروط

مفهوم أساسي



بالنماذج

المساحة الجانبية ($L.A$) لمسطح المخروط تساوي ناتج ضرب نصف محيط قاعدة مخروط طول نصف قطرها (r) في الارتفاع الجانبي (l).
أما المساحة الكلية ($S.A$) لمسطح المخروط فتساوي مجموع مساحته الجانبية ومساحة القاعدة.

$$L.A = \pi r l$$

$$S.A = L.A + B$$

بالكلمات

بالرموز

- ناقش الطلبة في ما توصلوا إليه في النشاط المفاهيمي حول المساحة الجانبية والمساحة الكلية لمسطح المخروط.
- أقدم للطلبة صيغة المساحة الكلية والجانبية لمسطح المخروط بالكلمات والرموز، بالاستعانة بصندوق (مفهوم أساسي) الوارد في كتاب الطالب.
- ناقش الطلبة في حل المثال 3، وأكد ضرورة تبرير كل خطوة من خطوات الحل.

مثال 3

أجد المساحة الكلية لمسطح كل مخروط مما يأتي، وأقرب الإجابة لأقرب جزء من عشرة:

1



$$L.A = \pi r l$$

$$= \pi (15)(25)$$

$$\approx 1178.1$$

أجد المساحة الجانبية لمسطح المخروط:

صيغة المساحة الجانبية لمسطح المخروط
أعوض $r = 15$, $l = 25$
استعمل الآلة الحاسبة

إذن، المساحة الجانبية لمسطح المخروط تساوي 1178.1 cm^2

الخطوة 2

أجد مساحة القاعدة:

$$B = \pi r^2$$

$$= \pi (15^2)$$

$$\approx 706.9$$

صيغة مساحة الدائرة
أعوض $r = 15$
استعمل الآلة الحاسبة

إذن، مساحة القاعدة 706.9 cm^2

- أوزع الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إليهم قراءة المثال 4، وتحديد المعطيات والمطلوب في المسألة.
- أطلب إلى أفراد المجموعات حل المثال.
- أتابع أفراد المجموعات أثناء العمل، وأقدم لهم التغذية الراجعة اللازمة.
- أعين مندوباً/ مندوبة عن كل مجموعة لمناقشة الحل الخاص بالمجموعة.

أخطاء شائعة:

- قد يخطئ بعض الطلبة بعدم القسمة على 2 أو عدم الضرب في $\frac{1}{2}$ عند حساب المساحة الجانبية للهرم المنتظم أو المخروط؛ لذا أؤكد وبشكل مستمر أهمية كتابة صيغة حساب المساحة الجانبية للهرم المنتظم أو المخروط قبل البدء بالحل.
- قد يخطئ بعض الطلبة باستخدام نصف مساحة القاعدة بدل نصف المحيط في حساب المساحة الجانبية، ولعلاج ذلك أؤكد أننا نستخدم مساحة القاعدة عند حساب الحجم ونصف محيط القاعدة عند حساب المساحة الجانبية.

المطلوب: 3 أجد المساحة الكلية لسطح المخروط:

$$S.A = L.A + B$$

$$= 1178.1 + 706.9$$

$$= 1885$$

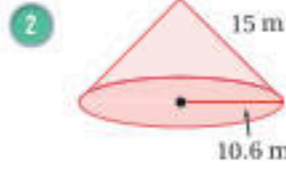
صيغة مساحة سطح المخروط

$$L.A = 1178.1, B = 706.9$$

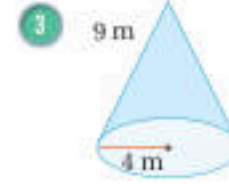
أجد الناتج

إذن، المساحة الكلية لسطح المخروط تساوي 1885 cm^2 تقريباً.

أتحقق من فهمي:



852.5



163.4

يمكننا استخدام قانون المساحة الكلية لسطح المخروط في مواقف حياتية كثيرة ومتنوعة.

مثال 4: من الحياة



كيمياء: نستخدم في بعض التجارب الكيميائية أقماغ على شكل مخروطي بوضع بداخلها ورق ترشيح. أجد مساحة ورق الترشيح اللازمة للقمع المجاور. أقرب إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

أجد المساحة الجانبية لسطح المخروط:

$$L.A = \pi r \ell$$

$$= \pi (40)(60)$$

$$\approx 7539.8$$

صيغة المساحة الجانبية لسطح المخروط

$$r = 40, \ell = 60$$

أستعمل الآلة الحاسبة

إذن، مساحة ورق الترشيح تساوي 7539.8 mm^2 تقريباً.

أتحقق من فهمي:



مخروط مروري: مخروط مروري طول نصف قطر قاعدتيه 25 cm وارتفاعه الجانبي 75 cm.

5890

أجد المساحة الجانبية لسطح المخروط. أقرب إجابتي لأقرب عدد صحيح.

أُتدَرَّب وأُحلّ المسائل:

- أُوَجِّه الطلبة إلى بند (أُتدَرَّب وأُحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 6) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- ألفت انتباه الطلبة إلى صندوق (أُتذكَّر) في هامش السؤال 7 للتعامل مع وحدة inch. أذكر الطلبة بوحدتي قياس الطول من مضاعفات inch وهما: القدم (ft)، والميل (mile).
- أُوَجِّه الطلبة إلى الإجابة عن السؤال الوارد في صندوق (أُفكَّر) في هامش السؤالين 8 و 9؛ لمساعدتهم على الحل.

أُتدَرَّب وأُحلّ المسائل

أُتذكَّر

أُتذكَّر المتعلِّم: هَرَمٌ مُنْتَظِمٌ قَاعِدَتُهُ مُضَلَّعٌ مُنْتَظِمٌ.

أُجِدُّ المساحة الكليَّة لِسطح كُلِّ هَرَمٍ مُنْتَظِمٍ مِمَّا يَأْتِي:



أُجِدُّ المساحة الكليَّة لِسطح كُلِّ مخروطٍ مِمَّا يَأْتِي:



أُجِدُّ المساحة الكليَّة لِسطح كُلِّ مجسَّمٍ مِمَّا يَأْتِي:

5 هَرَمٌ رِباعِيٌّ مُنْتَظِمٌ طَوَّلُ قَاعِدَتِهِ 5 m، وَارْتِفَاعُهُ الجانِبِيُّ 6 m 85

6 مخروطٌ طَوَّلُ نِصْفِ قُطْرٍ قَاعِدَتِهِ 16 m، وَارْتِفَاعُهُ الجانِبِيُّ 28 m 2211.7

أُتذكَّر

inch وحدة قياسي للطول
وَاختصارُها in وتُعاوَل
2.54 cm



7 **مصباحٌ طاوِلَةٌ:** قَاعِدَةُ غِطَاءِ مِصْبَاحِ الطَّاوِلَةِ المِجاوِرِ على شَكْلِ هَرَمٍ شُداسِيٍّ مُنْتَظِمٍ طَوَّلُ قُصْبِهِ 8 in، أَقْدَرُ مِسَاحَةُ الزِجَاجِ اللَّازِمَةُ لِصِنْعِ الغِطَاءِ. 240

الواجب المنزلي:

أُستَعِين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 7, 10, 11 كتاب التمارين: (1 - 4)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 8, 9, 11, 12 كتاب التمارين: (4 - 7)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: 8, 9, (12 - 14) كتاب التمارين: (6 - 9)

مهارات التفكير العليا

- أُوَجِّه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (12 - 14).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

البحث وحل المسائل:

- أطلب إلى الطلبة حل السؤالين الإثرائيين الآتيين:
- « إذا أصبحت أبعاد المجسم مثلي ما كانت عليه، فما أثر ذلك في مساحته الجانبية؟ »
- « إذا ضربت أبعاد المجسم في n ، حيث n عدد نسبي موجب، فما أثر ذلك في مساحته الجانبية؟ »

نشاط التكنولوجيا:

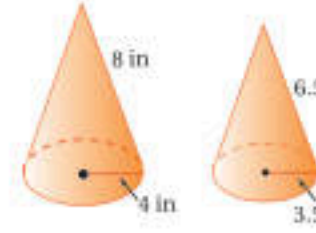
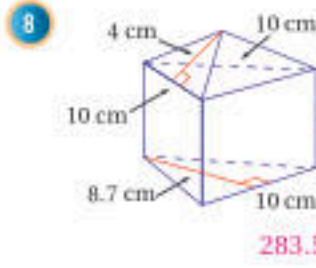
- أطلب إلى الطلبة البحث في (الإنترنت) عن مبانٍ هرمية أو مخروطية مشهورة، وتسجيل أبعادها، ثم إيجاد مساحتها الجانبية والكلية.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى المجموعات إيجاد مساحة السطح الكلية لقوالب الصابون التي على شكل هرم أو مخروط.
- أذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يتعين عليهم وضع اللمسات النهائية على المشروع، والتأكد أن جميع عناصر المشروع متوافرة يوم العرض.

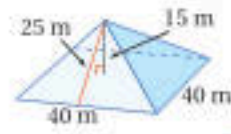
- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، اتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:
- « أجد المساحة الكلية لهرم رباعي منتظم طول ضلع قاعدته 10 cm وارتفاعه الجانبي 16 cm »
- « أجد المساحة الكلية لمخروط طول قطر قاعدته 28 cm وارتفاعه الجانبي 15 cm. أعتمد أن $\pi = \frac{22}{7}$ »
- « أيهما مساحته الجانبية أكبر؛ مخروط طول كل من نصف قطر قاعدته وارتفاعه الجانبي 20 cm أم هرم رباعي منتظم طول كل من ضلع قاعدته وارتفاعه الجانبي 20 cm؟ »

أجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:



10 **انمّاع:** صنّع القمعان المجاوران من البلاستيك، أجد الفرق بين مساحتي البلاستيك المستخدمة في صنّع القمعين. أقرّب إجابتي لأقرب جزء من عشرة.

11 **وحدات إثارة:** أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة. 1885



الخطأ استخدام ارتفاع الهرم (15 m) بدلاً من ارتفاعه الجانبي (25 m). عند استخدام الارتفاع الجانبي تكون الإجابة: 3600

12 **استكشف الخطأ:** أوجد جمالاً المساحة الكلية لسطح الهرم المجاور، وكان حله كالاتي:

$$S.A = 40^2 + \frac{1}{2} (160) (15) \\ = 1600 + 1200 \\ = 2800 \text{ m}^2$$

أبين الخطأ الذي وقع فيه جمال، وأصححه.

13 **تبرير:** أيهما أطول؛ ارتفاع الهرم المنتظم، أم ارتفاعه الجانبي؟ أبرر إجابتي.

14 **تبرير:** إذا تقلص نصف قطر قاعدة مخروط إلى النصف وبقي الارتفاع نفسه، ما تأثير ذلك في المساحة الجانبية لسطح المخروط؟ أبرر إجابتي. أنظر الهامش.

15 **اكتب:** كيف أجد المساحة الكلية لسطح المخروط؟ أنظر إجابات الطلبة.

أفكر

في السؤالين 8 و 9، كم قاعدة للشكل يلزم حساب مساحته لإيجاد المساحة الكلية لسطح كل مجسم؟

مهارات التفكير العليا

13 **الارتفاع الجانبي للهرم** يكون الضلع الأطول (الوتر) في المثلث القائم الزاوية الذي يحويه إضافة إلى ارتفاع الهرم.

إرشاد

يمكنني تعريف نصف قطر القاعدة الجديدة في قاعدة المساحة الجانبية، ثم ملاحظة تأثيره.

إجابة (أندرب وأحل المسائل):

14 **تنقص المساحة إلى النصف.**

ليكن طول نصف قطر المخروط الأصلي r_1

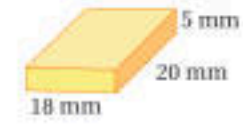
$$A_1 = \pi r_1 h. \text{ إذا أصبحت } r_2 = \frac{1}{2} r_1$$

$$A_2 = \pi \left(\frac{1}{2} r_1 \right) h = \frac{1}{2} (\pi r_1 h) = \frac{1}{2} A_1 \text{ تصبح المساحة}$$

اختبار نهاية الوحدة

اختبار نهاية الوحدة:

- أقسم الطلبة إلى 4 مجموعات، ثم أوزع الأسئلة (1 - 10) عليهم، وأطلب إليهم مناقشة حلول الأسئلة الخاصة بهم، وأحرص على التجول بينهم لتقديم التغذية الراجعة لهم، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثم أطلب إليهم حل الأسئلة (11 - 16) وأتابع حلولهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة، وأختار المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها، وأناقشها معهم على اللوح.



المساحة الكلية
للصندوق المجاور:

- a) 380 mm^2 b) 900 mm^2
c) 1100 mm^2 d) 1800 mm^2

أجد محيط كل شكل من الشكلين الآتيين:



51.4



24.6



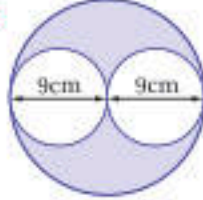
عجلة دائرية طول نصف
قطرها 26.67 cm، كم دورة
تدور العجلة عندما تقطع
المسافة 335.28 m؟

200.1

أجد الفرق بين محيط مربع طول ضلعه 12 cm،
ومحيط دائرة طول قطرها 12 cm، أقرب إجابتي
لأقرب جزء من عشرة: 10.3

أجد مساحة المنطقة المظللة في الشكل الآتي:

127.2



أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

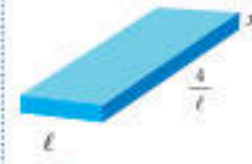
الصيغة التي تعبر عن مساحة الشكل المجاور:



- a) $2\pi r$ b) πr^2
c) $\frac{1}{2}\pi$ d) $\frac{1}{2}\pi r^2$

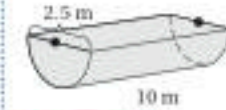
دائرة محيطها $20\pi \text{ cm}$ ، فإن طول نصف قطرها
يساوي:

- a) 4.5 cm b) 10 cm
c) 20 cm d) 17.5 cm



إذا كان حجم المنشور
المجاور يساوي 1، فإن
قيمة x تساوي:

- a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{4}{4}$ c) l d) 4



حجم الجسم المجاور
يساوي:

- a) 24.5 m^3 b) 20.5 m^3
c) 48 m^3 d) 49 m^3

المساحة الكلية للأسطوانة ارتفاعها 30.5 cm وطول

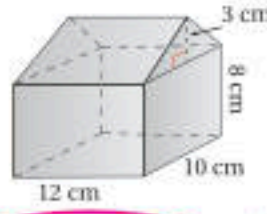
نصف قطرها 3 cm، حيث باي 3.14 (مقرَّباً إجابتي
لأقرب جزء من مئة) تساوي:

- a) 274.90 cm^2 b) 603.19 cm^2
c) 631.14 cm^2 d) 688.01 cm^2

تدريب على الاختبارات الدولية

- أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) فرديًا، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.
- أحفز الطلبة على الاهتمام بحل هذه الأسئلة ومثيلاتها، والمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وأحرص على تضمين اختباراتي المدرسية نماذج مماثلة لهذه الأسئلة.

تدريب على الاختبارات الدولية:



حجم المجسم
المجاور يساوي:

- a) 1140 cm^3 b) 1320 cm^3
c) 960 cm^3 d) 1080 cm^3

أي الآتي يُعد أفضل تقدير لحجم مكعب طول ضلعه 18.79 mm ؟

- a) 80 mm^3 b) 800 mm^3
c) 8000 mm^3 d) 80000 mm^3

المساحة الكلية لسطح أسطوانة طول قطرها 15 cm وارتفاعها 2 cm تساوي تقريبًا:

- a) 30 cm^2 b) 447.5 cm^2
c) 353.4 cm^2 d) 117.8 cm^2

المساحة الكلية لسطح مخروط طول نصف قطره 7 cm وارتفاعه الجانبي 11.4 cm تساوي تقريبًا:

- a) 153.9 cm^2 b) 250.7 cm^2
c) 272.7 cm^2 d) 404.6 cm^2

المساحة الجانبية لسطح هرم رباعي منتظم طول ضلعه قاعدته 5 cm وارتفاعه الجانبي 7 cm يساوي:

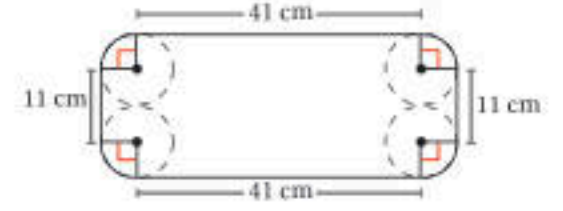
- a) 17.5 cm^2 b) 35 cm^2
c) 70 cm^2 d) 95 cm^2

12 منشور قاعدته مستطيلة الشكل، طوله 4.2 m وعرضه 3.2 m وحجمه 83.3 m^3 ، أجد ارتفاعه.

6.2

13 أجد محيط الشكل الآتي علمًا بأن الدوائر الأربعة في الشكل متطابقة:

138.6

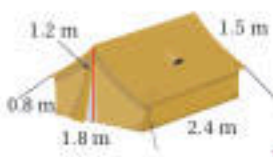


14 أجد حجم المنزل المجاور.

864

15 قمتُ برفع على شكل مخروط ارتفاعه الجانبي 33.5 m وطول نصف قطره قاعدته 15 m ، أجد المساحة الجانبية لقمة البرج.

1578.7



16 أجد مساحة القماش اللازمة لصنع الخيمة المجاورة.

14.64 m^2

17 مبنى على شكل هرم سداسي منتظم، طول ضلعه قاعدته 8 m وارتفاعه الجانبي 14 m ، أجد المساحة الجانبية لسطح المبنى.

336

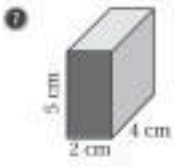
كتاب التمارين

الوحدة 7

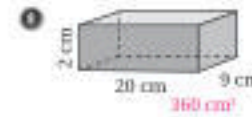
المساحات والحجوم

أستعد لدراسة الوحدة

حجم المنشور الرباعي (الدرس 8)
أجد حجم كل منشور رباعي متماثل:



7 40 cm^3



8 360 cm^3

مثال:
أجد حجم المنشور الرباعي المجاور:



$$V = l \times w \times h$$

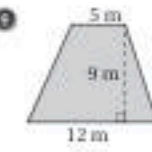
$$= 6 \times 2 \times 4$$

$$= 48$$

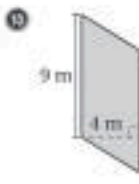
صيغة حجم المنشور الرباعي:
أعزى: $l = 6, w = 2, h = 4$
المرتبة

إذن، حجم المنشور الرباعي 48 cm^3

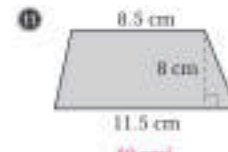
مساحة شبه المنحرف ومساحة متوازي الاضلاع (الدرس 8)
أجد مساحة كل من الأشكال الآتية:



9 76.5 cm^2



10 36 m^2



11 60 cm^2

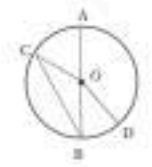
الوحدة 7

المساحات والحجوم

أستعد لدراسة الوحدة

اختر معلوماتي لحل التدريبات أولاً، وفي حال عدم تأقدي من الإجابة، أستعمل المثال المغطى.

الدائرة وأجزائها (الدرس 9)
أعتمد الشكل المجاور الذي يمثل دائرة مركزها O ، وأسني:



1 قطر AB

2 أربعة أشباه أقطار AO, OB, OD, OC

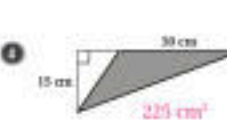
3 وتر CD



مثال: أعتمد الشكل المجاور الذي يمثل دائرة مركزها O ، وأسني:

- 1 قطر AB
- 2 نصف قطر OE
- 3 وتر CD

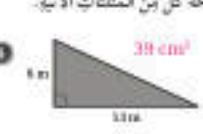
مساحة المثلث (الدرس 9)
أجد مساحة كل من المثلثات الآتية:



1 225 cm^2



2 140 cm^2



3 39 cm^2

مثال: أجد مساحة المثلث المجاور:



$$A = \frac{1}{2} \times b \times h$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 7$$

$$= 21$$

صيغة مساحة المثلث:
أعزى: $b = 6, h = 7$
المرتبة

إذن، مساحة المثلث تساوي 21 cm^2

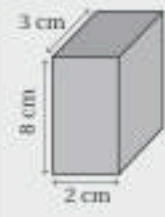
الوحدة 7

المساحات والحجوم

أستعد لدراسة الوحدة

مثال: أجد المساحة الكلية لسطح المنشور المجاور:

الخطوة 1: أجد محيط القاعدة:



$$P = 2l + 2w$$

$$= 2(2) + 2(3)$$

$$= 10$$

صيغة محيط القاعدة المستطيلة:
أعزى: $l = 2, w = 3$
المرتبة

إذن، محيط القاعدة 10 cm

الخطوة 2: أجد المساحة الجانبية لسطح المنشور الرباعي:

$$L.A = Ph$$

$$= 10 \times 8$$

$$= 80$$

$$P = 10, h = 8$$

صيغة المساحة الجانبية:
أعزى: $P = 10, h = 8$
المرتبة

إذن، المساحة الجانبية لسطح المنشور الرباعي تساوي 80 cm^2

الخطوة 3: أجد مساحة القاعدة:

$$B = l \times w$$

$$= 2 \times 3$$

$$= 6$$

$$l = 2, w = 3$$

صيغة مساحة المستطيل:
أعزى: $l = 2, w = 3$
المرتبة

إذن، مساحة قاعدة المنشور الرباعي تساوي 6 cm^2

الخطوة 4: أجد المساحة الكلية لسطح المنشور:

$$S.A = L.A + 2B$$

$$= 80 + (2 \times 6)$$

$$= 80 + 12$$

$$= 92$$

$$L.A = 80, B = 6$$

صيغة المساحة الكلية:
أعزى: $L.A = 80, B = 6$
المرتبة

إذن، المساحة الكلية لسطح المنشور الرباعي تساوي 92 cm^2

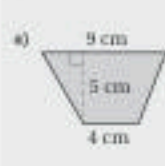
الوحدة 7

المساحات والحجوم

أستعد لدراسة الوحدة

مثال: أجد مساحة كل من الأشكال الآتية:

أ) شبه المنحرف:



$$A = \frac{1}{2} \times (b_1 + b_2) \times h$$

$$= \frac{1}{2} \times (4 + 9) \times 5$$

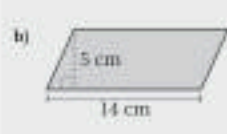
$$= \frac{1}{2} \times 13 \times 5$$

$$= 32.5$$

صيغة مساحة شبه المنحرف:
أعزى: $b_1 = 4, b_2 = 9, h = 5$
المرتبة

إذن، مساحة شبه المنحرف تساوي 32.5 cm^2

ب) متوازي الاضلاع:



$$A = b \times h$$

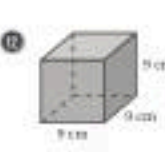
$$= 14 \times 5$$

$$= 70$$

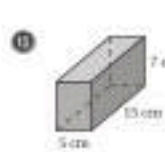
صيغة مساحة متوازي الاضلاع:
أعزى: $b = 14, h = 5$
المرتبة

إذن، مساحة متوازي الاضلاع تساوي 70 cm^2

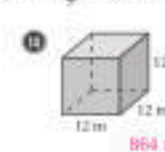
المساحة الكلية لسطح المنشور الرباعي (الدرس 5)
أجد المساحة الكلية لسطح كل منشور متماثل:



12 486 cm^2



13 430 cm^2

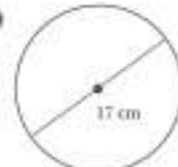


14 864 m^2

كتاب التمارين

الدرس 2 مساحة الدائرة

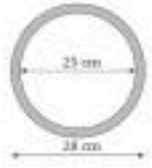
أوجد مساحة كل دائرة مما يأتي، واستعمل الآلة الحاسبة لأتحقق من صحة إجابتني:

- 1  226.9 cm²
- 2  167.3 cm²
- 3  1017.4

أوجد مساحة نصف الدائرة المبين في الشكل المجاور:

- 1  127.25 cm²
- 2  19.62 cm²

إطار: صُنِّعَ راما إطاراً وثَلَاثَةُ كَمَا فِي الشَّكْلِ المَجاوِرِ، أوجد مساحة المنطقة التي لَوْنُهَا:

- 1  124.01 cm²

أوجد النسبة المئوية للمنطقة المظللة من المستطيل المجاور. أقرّب إجابتني لأقرب جزء من عشرة.

- 1  52%

مروحة: تحرك حفة المروحة المجاورة لشكل دائرة مساحتها 706.9 m². أوجد طول الحفة، أقرّب إجابتني لأقرب جزء من عشرة.

- 1  15 m

الدرس 1 محيط الدائرة

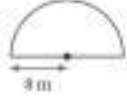
أوجد محيط كل دائرة مما يأتي، واستعمل الآلة الحاسبة لأتحقق من صحة إجابتني: (أقرّب إجابتني لأقرب جزء من عشرة)

- 1  40.89 cm
- 2  65.94 m
- 3  113 mm

أوجد محيط ربع الدائرة المبين في الشكل المجاور:

- 1  22.85 cm

أوجد محيط نصف الدائرة المبين في الشكل المجاور:

- 1  41.12 m

للبكتلة: نملك مريم لعبة قطار سلكية على شكل دائرة طول قطرها 1.4 m، تحرك القطار على السلك 25 مرة. أوجد المسافة التي قطعها القطار. أقرّب إجابتني لأقرب عدد صحيح.

- 1 110

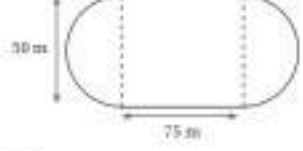
إذا كان محيط دائرة 85 cm، أوجد طول قطرها، أقرّب إجابتني لأقرب جزء من عشرة.

- 1 27.1 cm

ساعة: بين الشكل المجاور ساعة طول قطرها 21.4 cm، أوجد المسافة التي يقطعها رأس طرف الدقائق كل ساعة. أقرّب إجابتني لأقرب عدد صحيح.

- 1 67 cm

رياضة: بين الشكل المجاور مضماراً للركبي، يتكوّن من مستطيل ونصفي دائرة، يربط كُريْمُ بالركبي مسافة 4 km، ما أقل عدد من لفّات التي يحتاج إليها كُريْمُ لقطع المسافة المطلوبة؟

- 1  13.02

الدرس 2 مساحة الدائرة (يتبع)

حلّت هير واجبتها المدرسُ الممثلُ بإيجاد مساحة الدائرة، فكانت إجابتها كما يأتي:

1		$A = \pi \times 6^2 = \pi \times 32$ $= 37.7 \text{ cm}^2$
2		$A = \pi \times 11^2 = \pi \times 121$ $= 380.1 \text{ cm}^2$
3		$A = \pi \times 7.3^2 = \pi \times 53.29$ $= 167.4 \text{ cm}^2$

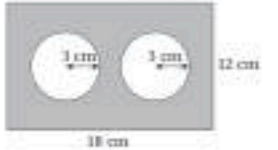
حل هير في المسألة الأولى غير صحيح؛ لأنها حدثت أن مربع 6 هو 36، في حين أن مربع 6 هو 36، وحل المسألة الثانية غير صحيح؛ لأنها حدثت أن نصف القطر 11 في حين أن نصف القطر 5.5، وأما حلها للمسألة الثالثة فكان صحيحاً.

أحلّ ما إذا حلّت هير واجبتها حلّاً صحيحاً أم لا.

يتمثل الشكل الأتي نصف دائرة داخل مستطيل. أوجد مساحة المنطقة المظللة.

- 1  15.48 cm²

يتمثل الشكل الأتي مستطيلاً داخل دَورَتَين متطابقتين، أوجد مساحة المنطقة المظللة.

- 1  159.48 cm²

تقويم: أوجد في المستطيلين المظللتين الأتيّتين مساحتهما أكبر، ليبرّر إجابتني.

- 1  مساحة المنطقة المظللة أكبر لأنها تساوي 75.6 ستيمتر مربعاً تقريباً، في حين أن مساحة المنطقة المظللة هي 51.8 ستيمتر مربعاً تقريباً.

كتاب التمارين

الدرس 4
حجم الهرم والمخروط

أوجد حجم كل مجسم مما يأتي، وأقرب إجابتك لأقرب جزء من عشرة:

- 

 105
- 

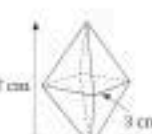
 20
- 

 804.2 mm^3

أوجد حجم كل مجسم مما يأتي:

- هرم قاعدته مربعة الشكل، طول ضلعها 22 m ، وارتفاعه 17 m . 2742.7
- مخروط قطره قاعدته 12 m وارتفاعه 5 m . 188.5

كروستال: تتكون قطعة الكروستال المجاورة من هرتين قاعدته كل منهما مربعة الشكل. أوجد حجم قطعة الكروستال. أقرب إجابتك لأقرب جزء من عشرة.

- 

 21

هرم قاعدته مربعة الشكل، طول ضلعها 6.4 cm ، وحجمه 81.3 cm^3 . أوجد ارتفاع الهرم.

- 5.95

زجاجة: بين الشكل المجاور زجاجة على شكل مخروط منطلة بالماء، يتركب منها الماء بعمق 5 cm في الدقيقة. أوجد الوقت اللازم لتفريغ الزجاجة من الماء بالكامل.

- 12.1

عظف: زجاجة عظم على شكل مخروط، طول قطره قاعدتها 6.5 cm ، وارتفاعها 6 cm . أوجد كمية العظم التي تسع له الزجاجة.

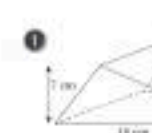
- 66.4

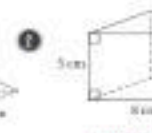
تلويق: ما كمية الزجاج اللازمة لصنع 1000 قطعة من ثلاثة الورق المجاورة. أبرد إجابتك.

- كمية اللازمة لصنع ثلاثة واحدة 12 cm^3 ، كمية اللازمة لصنع 1000 قطعة 12000 cm^3

الدرس 3
حجم المنشور والأسطوانة

أوجد حجم كل مجسم مما يأتي:

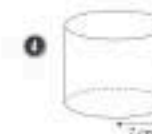
- 

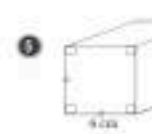
 616 cm^3
- 

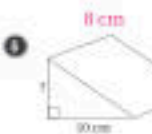
 280 cm^3
- 

 2612.48 cm^3

استعمل المعلومات الموضحة على كل شكل مما يأتي لأوجد البعد المفقود:

- 

 $V = 2000 \text{ cm}^3$
- 

 $V = 270 \text{ cm}^3$
- 

 $V = 480 \text{ cm}^3$

حافظ: بين الشكل المجاور حافظ للماء الساخن، أوجد كمية الماء التي تسع لها الحافظة.

- 19040.18 cm^3

أوجد حجم كل مجسم مما يأتي:

- أسطوانة طول قطرها 24 m وارتفاعها 28 m . 12660.48 cm^3
- منشور رباعي قاعدته مستطيلة الشكل، طولها 25 m ، وعرضها 6 m وارتفاعه 9 m . 1350 m^3

ملح: بين الشكل المجاور علبتين لحفظ الملح، أفرق بين حجمي العلبتين.

- أي العلبتين أفضل من حيث التخزين؟
- أفرق وتوزع؟ أبرد إجابتك.

المنشور ذو القاعدة المستطيلة أفضل من الأسطوانة.

تلويق: حولي مسك على شكل منشور رباعي أبعاده 45 cm ، 30 cm ، 25 cm ، طول ريماني: إذا أصبحت أبعاد حولي المسك متلي الأبعاد الأصلية، فأنا نحتاج إلى متلي كمية الماء لملء الحوض الجديد. هل ما تلوته ريماني صحيح؟ أبرد إجابتك.

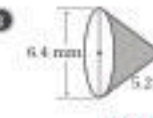
- $V_1 = 33750 \text{ cm}^3$
- $V_2 = 27000 \text{ cm}^3$
- $V_1 \neq 2V_2$
- $V_1 = 2V_2$

ملاحظات

كتاب التمارين

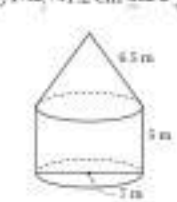
الدرس 6 مساحة سطح الهرم والمخروط

أوجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:

-  45
-  116.48
-  84.4

أوجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:

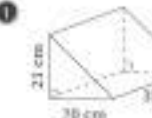
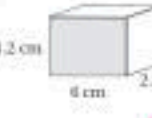
- هرم رباعي منتظم طول قاعدته 8 cm وارتفاعه الجانبي 10 cm. 224
- مخروط ارتفاعه الجانبي 9 dm، وطول نصف قاعدته 4 m. 61.6 m²
- أهرام، يتركب الشكل المجاور لعدة هرم أثري، أوجد المساحة الجانية له. 42496 m²
- مخروطاً مساحة الجانية 4.8 π cm²، وطول نصف قاعدته 1.2 cm، أوجد الارتفاع الجانبي له. 4 cm
- أوجد المساحة الكلية لسطح المجاور.

 219.9

- ديكور، يتكوّن من 12 قطعة زجاج مثله الشكل كما في الشكل المجاور، الارتفاع الجانبي للمخروط 92 cm، وطول قاعدته كل مثلي 30 cm. أوجد مساحة الزجاج المستخدمة في تغطية المخروط. 16500

الدرس 5 مساحة سطح المنشور والأسطوانة

أوجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:

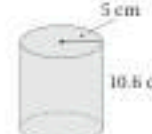
-  2870
-  959.8
-  101.4

أوجد المساحة الكلية لسطح كل مجسم مما يأتي:

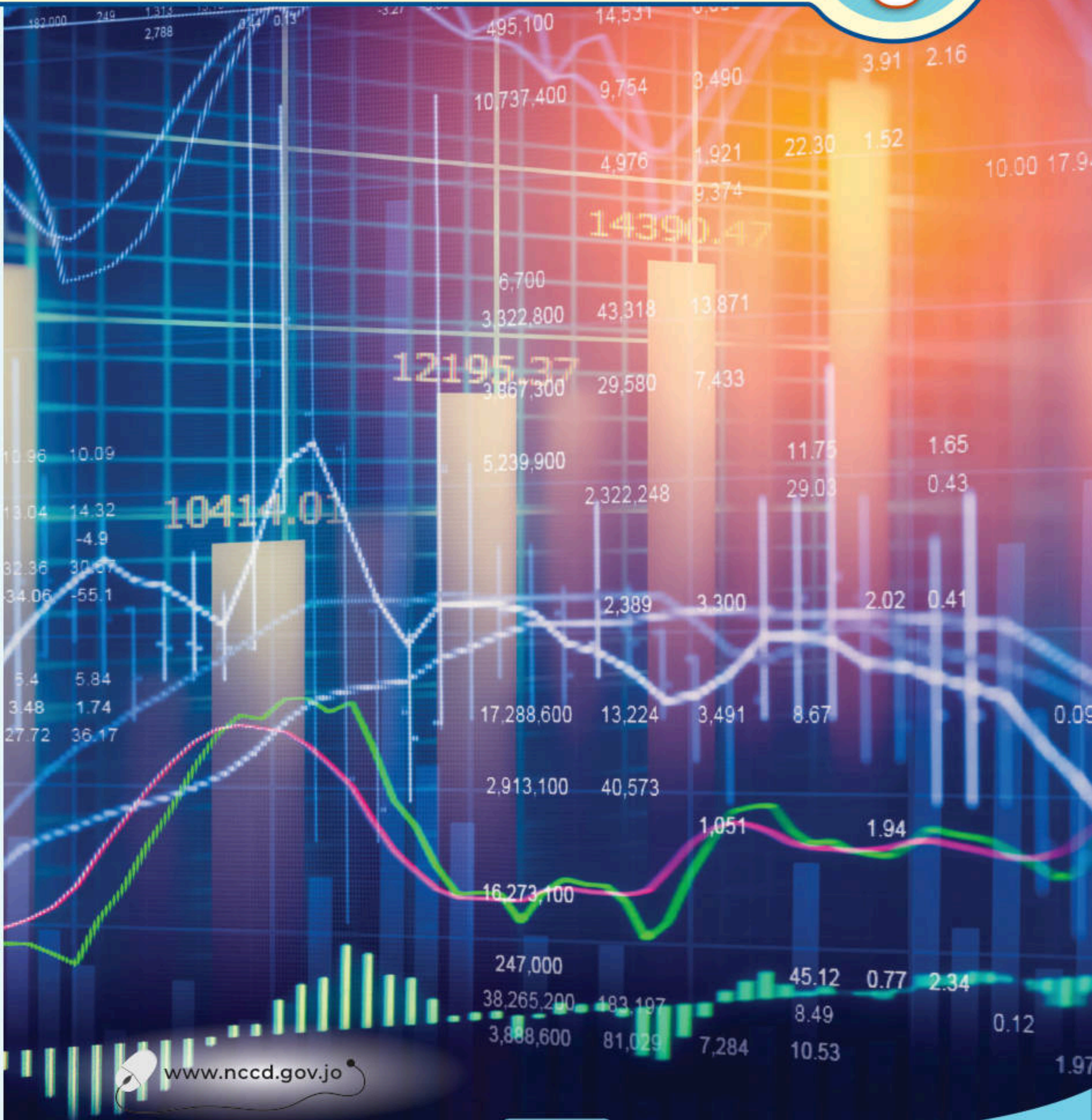
- أسطوانة ارتفاعها 9.4 m، وطول قطر قاعدتها 8 m. 336.8
- منشور رباعي قاعدته مسطحة الشكل طولها 3 cm، وعرضها 5 cm، وارتفاعها 4 cm. 94
- يسر الشكل المجاور منشوراً خدائياً قاعدته متطابقة مساحتها 43 cm²، طول ضلعها 5 cm. إذا كانت المساحة الكلية لسطح المنشور 236 cm²، فأوجد قيمة a. 6
- عبوة طلاء، يتركب الشكل المجاور من عدة طبقات على شكل أسطوانة. أوجد المساحة الكلية لسطح العبوة. 3455.8
- منشور ثلاثي، أبعاد قاعدته 4 cm، 5 cm، 6 cm، ومساحة الجانية 300 cm²، أوجد ارتفاعه. 20
- اكتشف الخطأ: أوجد مساحة السطح الكلية للأسطوانة المجاورة كما يأتي: أوجد الخطأ الذي وقع فيه عاصم، ثم أصححه.

الخطأ أنه أخذ في حساب مساحة قاعدة واحدة، عند حساب مساحة القاعدتين تكون الإجابة الصحيحة 490.1

$$\begin{aligned}
 S &= \pi r^2 + 2\pi r h \\
 &= \pi(5)^2 + 2\pi(5)(10.6) \\
 &= 25\pi + 106\pi \\
 &= 131\pi \approx 411.3
 \end{aligned}$$



ملاحظات



مخطط الوحدة



اسم الدرس	النتائج	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: الوسط الحسابي	• حساب الوسط الحسابي لبيانات مفردة. • حساب الوسط الحسابي لبيانات منظمة في جدول تكراري. • تحديد القيمة المتطرفة لبيانات معطاة، وبيان أثرها في حساب الوسط الحسابي.	• مقاييس النزعة المركزية. • الوسط الحسابي. • القيمة المتطرفة.	• مكعبات.	2
الدرس 2: الوسيط والمنوال والمدى	• حساب الوسيط والمنوال والمدى. • تحديد المقياس الأنسب لوصف البيانات.	• الوسيط. • المنوال. • المدى.	• ورقة المصادر 13 • ورقة المصادر 14 • ورقة المصادر 15	3
الدرس 3: التمثيل بالساق والورقة	• تمثيل البيانات بالساق والورقة. • اختبار صحة فرضية بالاعتماد على بيانات معطاة.	• مخطط الساق والورقة. • الفرضية.		2
الدرس 4: الاحتمالات	• تحديد عناصر الفضاء العيني لتجربة عشوائية. • حساب احتمال وقوع الحادث في تجربة عشوائية. • تنظيم البيانات في جدول ذي اتجاهين، واستخدامه في حساب الاحتمالات.	• الفضاء العيني. • متساوية الاحتمال. • غير متساوية الاحتمال. • الحادث. • احتمال الحادث. • الجدول ذو الاتجاهين.	• ورقة المصادر 16	2
الدرس 5: الاحتمال التجريبي	• تمييز الاحتمال النظري والاحتمال التجريبي. • تصنيف التجربة العشوائية صنفين: تجربة عادلة، وتجربة غير عادلة. • إيجاد الاحتمال التجريبي لوقوع حادث.	• الاحتمال النظري. • الاحتمال التجريبي.	• حجر نرد.	2
عرض نتائج مشروع الوحدة				1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				14 حصة

تهيئة الوحدة

الوحدة
8

الإحصاء والاحتمالات

1 نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة حساب مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال)، والمدى، وتحديد المقياس الأنسب منها لوصف بيانات معطاة، وسيتعلمون تمثيل البيانات بالساق والورقة والجدول ذي الاتجاهين، واختبار صحة فرضية معطاة اعتمادًا على هذه المقاييس. كما سيتعرفون مفهوم الاحتمال النظري والاحتمال التجريبي، وحساب احتمال وقوع حوادث معطاة.

ما أهمية هذه الوحدة؟

للإحصاء أهمية كبيرة في حياتنا، فهو يساعد على تنظيم البيانات وتحليلها، واتخاذ القرارات الصحيحة اعتمادًا على البيانات المتاحة. وفي هذه الوحدة سوف نعلم الكثير حول تمثيل البيانات وتحليلها باستخدام مقاييس النزعة المركزية وكتابة استنتاجات دقيقة.



سأتعلم في هذه الوحدة:

- تمثيل البيانات باستخدام الساق والورقة.
- تمثيل البيانات بالجدول ذي الاتجاهين.
- تعرف القيم المتطرفة وتحديد مقياس النزعة المركزية المناسب لوصف البيانات.
- تعرف الاحتمال النظري والتجريبي.

تعلمت سابقًا:

- ✓ تمثيل البيانات في جداول تكرارية.
- ✓ حساب الوسط الحسابي.
- ✓ حساب الوسيط والمنوال والمدى.
- ✓ حساب احتمالات الحوادث البسيطة.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- تمثيل بيانات (قيم أو نسب مئوية) بالرسوم البيانية الدائرية.
- قراءة بيانات ممثلة بالرسوم البيانية الدائرية وتفسيرها، وحل مسائل عليها.
- تمييز البيانات العددية وغير العددية.
- تمييز البيانات العددية المتصلة والبيانات العددية غير المتصلة.
- إيجاد الوسيط والمنوال والمدى لجدول تكراري بسيط.
- تمييز التجربة العشوائية متساوية الاحتمال وغير متساوية الاحتمال.
- تحديد عناصر الفضاء العيني المرتبطة بحدوث معين.
- استنتاج العلاقة بين قيمة احتمال حادث وفرصة حدوثه.
- إيجاد احتمالات وقوع حوادث بسيطة.

الصف السابع

- حساب الوسط الحسابي لبيانات مفردة أو منظمّة في جدول تكراري.
- حساب الوسيط والمنوال والمدى لبيانات مفردة.
- تحديد المقياس الأنسب (الوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال، والمدى) لوصف بيانات معطاة.
- تمثيل بيانات معطاة بالساق والورقة والجدول ذي الاتجاهين.
- اختبار صحة فرضية معطاة اعتمادًا على: الوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال، والمدى.
- حساب احتمالات وقوع الحوادث.
- إيجاد الاحتمال التجريبي لوقوع حادث.

الصف الثامن

- إيجاد الرّبيع الأدنى والوسيط والرّبيع الأعلى والمدى الرّبعي لبيانات عددية.
- فهم بنية الصندوق ذي العارضتين، واستخدامه في تمثيل بيانات كمية وتحديد القيم المتطرفة.
- قراءة بيانات ممثلة بالصندوق ذي العارضتين، وتفسيرها، وحل مسائل عليها.
- اختيار التمثيل الأنسب لعرض بيانات عددية ونوعية.
- كتابة الفضاء العيني لتجربة عشوائية مركبة باستخدام: مخطط الشجرة، ومخطط الاحتمال، والجدول.
- إيجاد احتمالات حوادث مركبة.

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: يهدف المشروع إلى تنمية معرفة الطلبة بمقاييس النزعة المركزية والمدى والاحتمالين: النظري، والتجريبي، واستخدام ذلك في تطبيقات حياتية. ويهدف أيضًا إلى تنمية مهارة تصميم الاستبانة، واستخدامها في جمع البيانات وتحليلها؛ لاختبار صحة الفرضيات، وإلى تنمية مهارتي التواصل وحل المشكلات.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وبأهميته في تعلّم موضوعات الوحدة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات وأؤكد أهمية التعاون وتوزيع الأدوار والمهام بين أفراد المجموعة.
- أوضح للطلبة أهمية تصميم الاستبانة في جمع بيانات المشروع والتقيد بالأسئلة التي ترد فيها. وأؤكد أهمية تفريغ البيانات التي تُجمع في جدول؛ ليسهل التعامل معها عند البدء باستكمال متطلبات المشروع.
- بعد جمع البيانات وتفريغها، أذكر الطلبة بالعودة إلى المشروع نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يُتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- أوضح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع:
 - « أيسّن للطلبة إمكانية استخدام التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع.
 - « أذكرهم بتبادل نتائج مشروعاتهم في ما بينهم واستكشاف النتائج المشتركة التي توصلوا إليها.
 - « أيسّن لهم ما تعنيه كلمة (مطوية) وأهميتها في تنظيم المعلومات، وأعرض أمامهم نموذجًا مناسبًا.



مشروع الوحدة: أتعرف إلى طلبة مدرستي

4 أمثل البيانات العددية التي حصلتُ عليها باستخدام مخطط الساق والورقة.

5 أمثل البيانات النوعية التي حصلتُ عليها باستخدام مخطط الأعمدة البيانية أو القطاعات الدائرية.

6 أجد ما يمكنُ حسابه من المقاييس الإحصائية التي تعلّمتُها (الوسط الحسابي، الوسط، المنوال، المدى) لكل مجموعة بيانات.

7 أكتب فرضيتين وأختبر صحة كل منهما اعتمادًا على البيانات التي جمعتها.

8 أصفُ حدثًا احتماليًا وقوة أكيد وأحسّر احتمال وقوعه مستعملًا اعتمادًا على البيانات التي جمعتها.

9 أجد الاحتمال التجريبي لاختيار طالب تطبّق عليه إحدى الصفات التي جمعتها بيانات حولها؛ مثلاً: (احتمال اختيار طالب لون عيون بني).

أستعدّ وزملائي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نستعمل فيه ما تعلّمناه في هذه الوحدة حول مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي، والوسط، والمنوال)، والمدى، والاحتمالات؛ لأجمع وأحلّل بيانات تتعلق بعينة من طلبة مدرستي.

خطوات تنفيذ المشروع:

1 أختار ثلاثة أشياء من كل قائمة مقالي، وأكتب سؤالًا إحصائيًا حول كل منها. مثلاً: ما عدد أفراد أسرتك؟ ما لونك المفضل؟

بيانات عددية	بيانات نوعية
الوزن، الطول، العمر، عدد أفراد الأسرة، دخل الأسرة الشهري	لون العيون، الرياضة المفضلة، اللون المفضل، لون الشعر

عرض النتائج:

• أكتب وأفرد مجموعتي تقريرًا يلخّص خطوات تنفيذ المشروع والنتائج التي توصلنا إليها.

• أعرض وأفرد مجموعتي التمثيلات البيانية أمام الصف، وأبين قيم المقاييس الإحصائية للبيانات.

2 أصنّف استبانة بطريقة جاذبة موظفًا مهاراتي الحاسوبية، وأكتب فيها الأسئلة الإحصائية الست التي أعدتها في الخطوة السابقة، ثم أطبع منها 20 نسخة على الأقل.

3 أطلب إلى 20 طالبًا من مدرستي على الأقل الإجابة عن أسئلة الاستبانة الست جميعها.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	تضمين أداة جمع البيانات المعلومات المطلوبة كافة.			
2	تفريغ البيانات وتنظيمها في جدول.			
3	استخراج المؤشرات الإحصائية المطلوبة للمشروع استخراجًا صحيحًا.			
4	تنفيذ المشروع في الوقت المحدد.			
5	عرض المشروع بطريقة واضحة.			
6	استخدام التكنولوجيا لعرض نتائج المشروع.			

1 تقديم نتائج فيه أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

2 تقديم نتائج فيه خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

3 تقديم نتائج صحيح كامل.

هدف النشاط:

مراجعة المفاهيم الأساسية المرتبطة بتحليل البيانات في جدول.

خطوات العمل:

- أطلب إلى طالبين / طالبتين التنافس في كتابة البيت الشعري الآتي بأجمل خط:
فكل بلاد جادها العلم أزهرت رباها وصارت تنبت العز لا العشا
- أقسم باقي طلبة الصف إلى مجموعات تحكيم، بحيث ترصد كل مجموعة علامة لكل متسابق / متسابقة، على أن تكون العلامة القصوى 10
- أطلب إلى كل مجموعة تفريغ درجات التحكيم في الجدول الآتي:

	المتسابق الأول	المتسابق الثاني
المجموعة 1		
المجموعة 2		
المجموعة 3		
المجموعة 4		
المجموعة 5		
المجموعة 6		
المجموعة 7		
المجموعة 8		

- بعد إنهاء المهمة، أناقش الطلبة جماعيًا، وأسألهم:
 - أي المتسابقين / المتسابقتين ترون أنه الأفضل؟ كيف يمكنكم التحقق من ذلك؟
 - ما مجموع الدرجات التي حصل عليها كل متسابق / متسابقة من لجان التحكيم؟
 - ما أعلى درجة وأدنى درجة منحتها لجان التحكيم لكل متسابق / متسابقة؟ أحسب الفارق بينها.
 - في رأيكم، أين كانت المجموعات أكثر اتفاقًا، حين إصدار الحكم على المتسابق الأول / المتسابقة الأولى أم المتسابق الثاني / المتسابقة الثانية؟

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة بالحكم أن أحد المتسابقين / المتسابقتين هو / هي الأفضل؛ لحصوله / ها على درجة مرتفعة من إحدى لجان التحكيم لم يحصل عليها المتسابق الآخر / المتسابقة الأخرى.

نتائج الدرس:

- حساب الوسط الحسابي لبيانات مفردة وبيانات منظمة في جدول تكراري.
- تحديد القيمة المتطرفة لبيانات معطاة، وبيان أثرها في حساب الوسط الحسابي.

نتائج التعلم القبلي:

- تنظيم بيانات مفردة في جدول تكراري.
- تمثيل البيانات باستخدام النقاط، والأعمدة.
- تفسير بيانات ممثلة بالنقاط، والأعمدة.
- إيجاد الوسط الحسابي لبيانات مفردة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أكتب المسألة الآتية على اللوح.

سُئل خمسة طلبة عن عدد الساعات التي يقضونها في استخدام (الإنترنت) يوميًا، فكانت إجاباتهم على التوالي (1, 5, 3, 2, 4). إذا وُزَّع العدد الإجمالي بالتساوي على الطلبة الخمسة، فما عدد الساعات التي يقضيها كل طالب / طالبة في استخدام (الإنترنت) يوميًا؟



- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأوزع عليهم قطعًا من المكعبات؛ لاستخدامها

في التعبير عن عدد الساعات التي يقضيها كل طالب / طالبة في استخدام (الإنترنت).

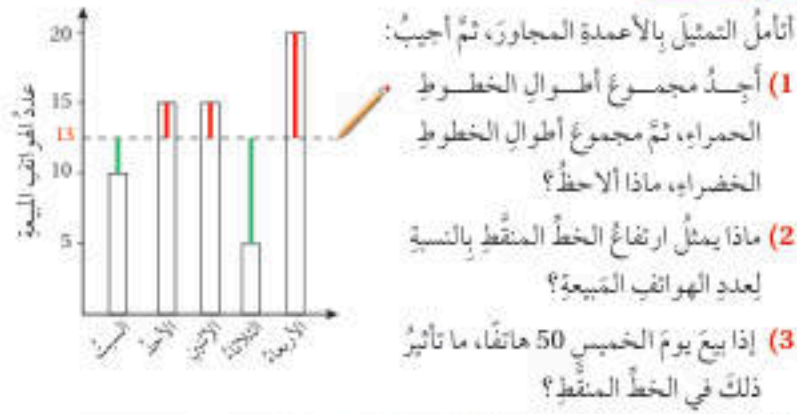
فكرة الدرس

أصف أثر القيمة المتطرفة على الوسط الحسابي لمجموعة بيانات.

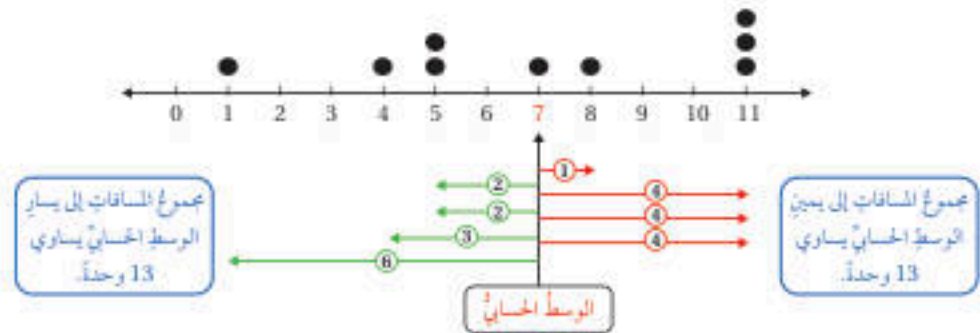
المصطلحات

مقياس النزعة المركزية، الوسط الحسابي، القيمة المتطرفة.

استكشف



تسمى القيمة التي تصف مركز البيانات مقياس نزعة مركزية (measure of central tendency)، وأكثر مقاييس النزعة المركزية استخدامًا الوسط الحسابي (mean)، وهو القيمة التي مجموع المسافات بينها وبين القيم الأكبر منها يساوي مجموع المسافات بينها وبين القيم الأصغر منها. في الشكل أدناه، العدد 7 هو الوسط الحسابي للبيانات.



يمكن إيجاد الوسط الحسابي أيضًا بجمع القيم ثم قسمة الناتج على عددها، ويرمز له بالرمز $(\bar{x})$ ، وتقرأ x بار.

مثال 1

أجد الوسط الحسابي للبيانات 18, 19, 3, 23, 22، ثم أرسم مخططًا سهميًا لأبين أن مجموع المسافات بين الوسط الحسابي والقيم الأكبر منه يساوي مجموع المسافات بينه وبين القيم الأصغر منه.

الخطوة 1 أجد الوسط الحسابي.

$$\bar{x} = \frac{18+19+3+23+22}{5} = \frac{85}{5} = 17$$

أجمع القيم، وأقسّمها على عددها، أبسط

إذن، الوسط الحسابي يساوي 17

- أوجه الطلبة إلى تحريك المكعبات بحيث يكون في كل مجموعة العدد نفسه منها.
- أتابع عمل المجموعات، وأتأكد من تنفيذ المهمة تنفيذًا صحيحًا.
- أسأل المجموعات عن النتيجة التي توصلوا إليها.
- أسأل الطلبة: بافتراض أن لدينا طالبًا سادسًا يستخدم (الإنترنت) يوميًا مدة 3 ساعات، فكم سيصبح عدد المكعبات في كل نموذج؟ 3

✓ **إرشاد:** يمكن تنفيذ النشاط على اللوح عن طريق الرسم إذا تعذر توفير المكعبات.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (أستكشف)، ثم أسألهم:
 - « ما مجموع أطوال الخطوط الحمراء في الشكل؟ 11 »
 - « ما مجموع أطوال الخطوط الخضراء في الشكل؟ 11 »
 - « هل النقص الحاصل في وصول الأعمدة إلى الخط المنقط يساوي الزيادة في أطوال الأعمدة الأخرى عن الخط المنقط؟ نعم. »
 - « إذا كانت الأعمدة في الشكل على هيئة مكعبات ستيمترية، فهل يمكن إعادة توزيعها توزيعاً عادلاً لتساوي المبيعات في الأيام جميعها؟ نعم. »
 - « إذا أعيد توزيع المبيعات على مدار الأيام توزيعاً عادلاً (النصيب المتساوي)، فما عدد المبيعات؟ 13 »
- أناقش الطلبة في إجاباتهم عن طريق توجيه أسئلة، مثل:
 - « ما رأيكم في إجابة زميلكم/ زميلتك؟ »
 - « من يتفق مع إجابة زميله/ زميلتها؟ »
- أعزز الإجابات الصحيحة

✓ إرشاد:

أؤكد استخدام المصطلحين: التوزيع العادل، والنصيب المتساوي، في أثناء تقديم فقرة (أستكشف)؛ لربطه في ما بعد بالوسط الحسابي.

مثال 1

- أقدم مفهوم الوسط الحسابي للطلبة وأوضحه لهم باستخدام المخطط السهمي.
- أيقن للطلبة أن الوسط الحسابي يوصف في بعض الأحيان بنقطة التوازن، وأوضح لهم ذلك عن طريق بيانات المثال.
- أناقش حل المثال 1 مع الطلبة على اللوح.
- إن لزم الأمر أقدم مزيداً من الأمثلة؛ للتحقق من تمكن الطلبة من هذه الفكرة.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

✓ التقييم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

✓ إرشاد:

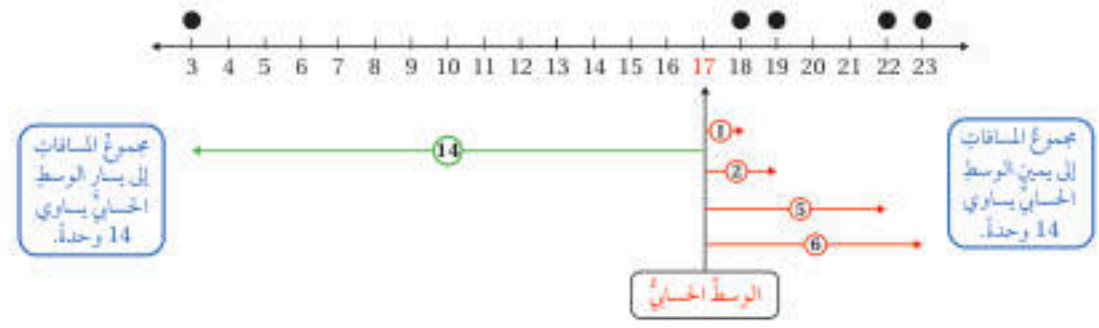
ألفت انتباه الطلبة إلى أنه عند احتساب قيمة الوسط الحسابي لمجموعة من البيانات من بينها القيمة (0)، فيجب أن تُحسب هذه القيمة في إجمالي عدد البيانات.

الوحدة 8

الخطوة 2

أرسم مخططاً سهمياً.

عند تمثيل البيانات بالنقاط لاحظ أن مجموع المسافات بين العدد 17 والقيم الأكبر منه يساوي 14، ومجموع المسافات أيضاً بين العدد 17 والقيمة الأصغر منه يساوي 14 مثلما في الشكل أدناه.



تحقق من فهمي:

أجد الوسط الحسابي للبيانات 45, 52, 40, 39, 41, 50, 48. ثم أرسم مخططاً سهمياً لأبين أن مجموع المسافات بين الوسط الحسابي والقيم الأكبر منه يساوي مجموع المسافات بينه وبين القيم الأصغر منه. **أنظر الهامش.**

تسمى القيمة الأكبر بكثير أو الأصغر بكثير من بقية البيانات **قيمة متطرفة** (outlier). لاحظ في المثال السابق أن العدد 3 أصغر كثيراً من بقية البيانات؛ إذن، فهو قيمة متطرفة. لاحظ أيضاً أن العدد 3 أدى إلى إزاحة الوسط الحسابي نحوه (إلى اليسار) بعيداً عن معظم القيم. إذن، فوجود القيم المتطرفة يؤثر في الوسط الحسابي، ويجعله أقل دقة عند وصف مركز البيانات.

مثال 2

أحدد القيمة المتطرفة في كل مجموعة بيانات مما يأتي، وأصف أثرها في الوسط الحسابي:

1 93, 81, 94, 43, 89, 92, 94, 99

القيمة 43 أصغر بكثير من بقية القيم؛ لذا، فهي متطرفة، وعند حساب الوسط الحسابي فإن هذه القيمة المتطرفة سوف تؤثر في قيمته وتسحبها نحوه (لأسفل) بحيث تصبح أقل من معظم القيم.

129

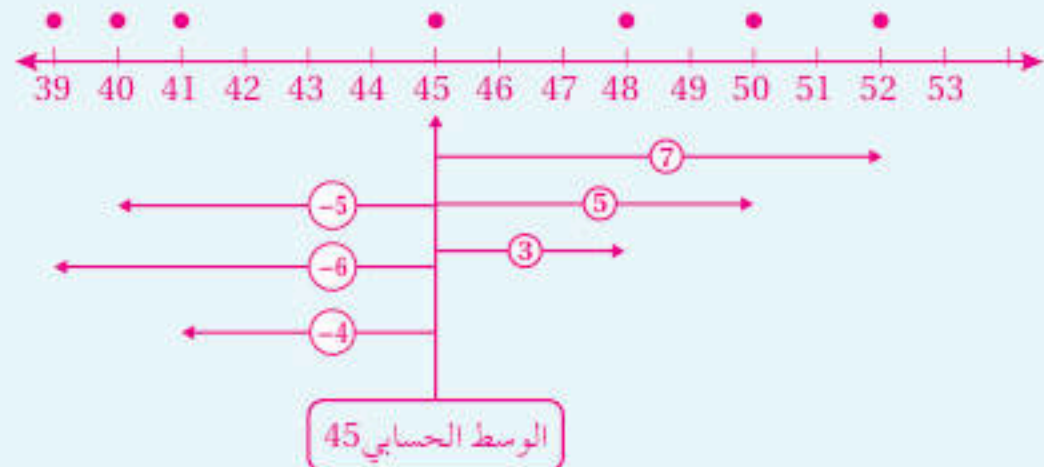
مثال 2

- أقدم مفهوم القيمة المتطرفة على أنها القيمة الأصغر بكثير أو الأكبر بكثير من باقي البيانات.
- أوضح للطلبة القيم المتطرفة في الفرعين 1 و 2 من المثال 2، وأطلب إليهم حساب الوسط الحسابي مرتين، إحداهما بوجود القيمة المتطرفة والأخرى بعدم وجودها، ثم أوجههم إلى ملاحظة التأثير الحاصل في الوسط الحسابي.
- أبين للطلبة أنه إذا كانت القيمة المتطرفة أصغر بكثير من باقي القيم فإنها ستسحب الوسط الحسابي للأسفل، وإذا كانت أكبر بكثير من باقي القيم فإنها ستسحب الوسط الحسابي للأعلى.
- أبين للطلبة أن التأثير بالقيم المتطرفة يعد من عيوب الوسط الحسابي.

تنبيه: قد يحتاج الطلبة عند حلّ الفرع 2 من المثال 2 إلى التذكير بتحويل العدد الكسري إلى كسر، وإلى التذكير أيضاً بالعمليات الحسابية على الكسور.

توسعة: أوجه الطلبة إلى تقديم مثال لبيانات تضم قيمتين متطرفتين، إحداهما أصغر من بقية القيم، والأخرى أكبر من بقية القيم، ودراسة تأثير كل منهما في الوسط الحسابي.

إجابة (تحقق من فهمي 1):





- أيّن للطلبة أنّه يمكن حساب قيمة مجهولة إذا علمت قيمة الوسط الحسابي.
- أسأل الطلبة: هل حاصل ضرب الوسط الحسابي بعدد القيم يساوي مجموع القيم؟
- بعد تلقي الإجابات من الطلبة:

« أعرض لهم مفهوم الوسط الحسابي على اللوح؛ لاستنتاج العلاقة بين مجموع القيم وحاصل ضرب الوسط الحسابي بعددها.

« بعد توضيح العلاقة، أقدم المسألة الواردة في المثال 3، وأطلب إليهم حلها.

توسعة: أوجه الطلبة إلى حساب القيمة المفقودة بكتابة معادلة خطية وحلها.

2 $8\frac{1}{2}, 6\frac{5}{8}, 3\frac{1}{8}, 5\frac{3}{4}, 6\frac{5}{8}, 5\frac{5}{8}, 19\frac{1}{2}, 4\frac{7}{8}$

القيمة $19\frac{1}{2}$ أكبر بكثير من بقية القيم؛ لذا، فهي متطرفة، وعند حساب الوسط الحسابي فإن هذه القيمة المتطرفة سوف تؤثر في قيمته وتسحبها نحوها (لأعلى) بحيث تصبح أعلى من معظم القيم.

تحقق من فهمي:

3 $43, 37, 35, 30, 41, 23, 33, 31, 82, 21$

82 قيمة متطرفة تسحب الوسط الحسابي للأعلى.

4 $68, 55, 70, 6, 71, 58, 81, 82, 63, 79$

6 قيمة متطرفة تسحب الوسط الحسابي للأسفل.

إذا علمت قيمة الوسط الحسابي فإنه يمكن استعمالها لحساب قيمة مجهولة في البيانات.

مثال 3: من الحياة



نقود: لدى باسمة 6 قطع نقدية دائرية من بلدان متنوعة. إذا كانت أطوال أقطار 5 من هذه القطع بالسنتيمترات 2.4, 4.9, 3.1, 5.1, 2.9، والوسط الحسابي لأطوال أقطار القطع النقدية الستة معاً يساوي 3.5 cm، فما طول قطر القطعة النقدية السادسة؟

الخطوة 1 أجد مجموع أطوال أقطار القطع النقدية الستة بضرب الوسط الحسابي في عدد القطع النقدية جميعها.

$$3.5 \times 6 = 21 \text{ cm}$$

2.4	4.9	3.1	5.1	2.9	?
21					
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

الخطوة 2 أترج مجموع أطوال أقطار القطع النقدية الخمسة المعروفة من المجموع الذي حصلنا عليه في الخطوة السابقة.

$$21 - (2.4 + 4.9 + 3.1 + 5.1 + 2.9) = 2.6$$

إذن، طول قطر القطعة النقدية السادسة يساوي 2.6 cm

تحقق من فهمي:

تتكون عائلة سعد من 8 أشخاص، والوسط الحسابي لأطوالهم جميعاً يساوي 150 cm، إذا كانت أطوال 7 أشخاص من العائلة بالسنتيمترات هي 170, 186, 114, 96, 178, 143, 135، فما طول الشخص الثامن؟ 178 cm

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1 - 7) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

تنبيه: قد يحتاج بعض الطلبة عند حل السؤالين (4 و 5) إلى التذكير بجمع الأعداد الصحيحة والأعداد النسبية، وطرحها.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (11 - 13).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

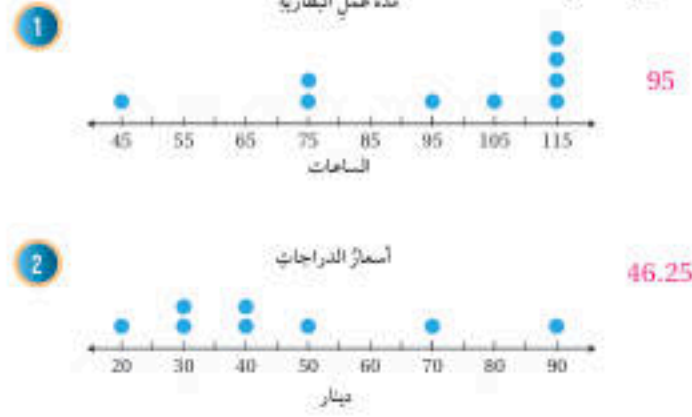
أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (8 - 10) كتاب التمارين: (1 - 3)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (9 - 11) كتاب التمارين: (2 - 4)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (11 - 13) كتاب التمارين: (4 - 6)

الوحدة 8

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ

أجد الوسط الحسابي لكل مجموعة بيانات مما يأتي، ثم أرسم مخططًا لإيّن أن مجموع المسافات بين الوسط الحسابي والقيم الأكبر منه يساوي مجموع المسافات بينه وبين القيم الأصغر منه:



أحدد القيمة المتطرفة في كل مجموعة بيانات مما يأتي، وأصف أثرها في الوسط الحسابي:

- 3 97, 105, 88, 116, 92, 100, 97, 22, 100
4 -15, 13, -7, -9, -11, -13, -14, -14
5 1.2, 2.3, -0.9, 0.8, 7.9, 0, 2.6, 1.7, 3.2

6 أشجار: بين الجدول المجاور أطوال بعض الأشجار بالمتري. أحدد القيمة المتطرفة في البيانات وأحدد أثرها في الوسط الحسابي.

أطوال الأشجار			
2.19	3.82	1.85	0.9
2.1	1.98	1.95	2.2

أنظر الهامش.

7 إذا كان الوسط الحسابي للقيم 145، 149، 142، 161، 145 يساوي 145، فأجد قيمة Δ . 128

8 إذا كان الوسط الحسابي للقيم 14، 32، 77، 17، -52، يساوي 11، فأجد قيمة $\square$. 12

إجابات (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ):

- 3 (22) قيمة متطرفة وتسحب الوسط الحسابي للأسفل.
4 (13) قيمة متطرفة وتسحب الوسط الحسابي للأعلى.
5 (7.9) قيمة متطرفة وتسحب الوسط الحسابي للأعلى.

6 يوجد قيمتان متطرفتان؛ إحداهما أكبر من بقية القيم هي 3.82، والأخرى أصغر من بقية القيم هي 0.9، وكل واحدة منهما تقلل من تأثير الأخرى؛ لذا لا يتأثر الوسط الحسابي كثيرًا بوجودهما أو عدم وجودهما ضمن البيانات.

البحث وحل المسائل :

- أطلب إلى الطلبة حل السؤال الإثرائي الآتي :

- « إذا كان الوسط الحسابي للأجر الشهري لـ 10 عمال في أحد المصانع هو 500 دينار، فأجيب عما يأتي :
- « ما الوسط الحسابي لأجور العمال عند منح كل عامل علاوة قدرها 25 ديناراً ؟
- « كم يصبح الوسط الحسابي للأجور إذا منح عامل واحد فقط علاوة قدرها 100 دينار ؟
- « إذا قرر المصنع مضاعفة الأجور للعمال جميعاً، فكم يصبح الوسط الحسابي .

نشاط التكنولوجيا



- أحفز الطلبة على تصفح الموقع الإلكتروني (الذي سيطهر عند مسح الرمز المجاور) في المنزل لتعزيز مهاراتهم في حساب الوسط الحسابي.

تنبيه: تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

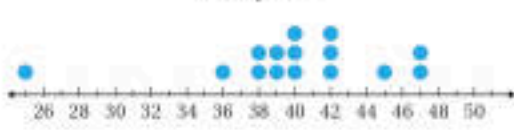
تعليمات المشروع

- أوزع الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة البدء بتحضير المشروع.
- أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوات 1 و 2 و 3 من خطوات المشروع.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.

عدد تمارين الضغط



رياضة: يمثل الشكل المجاور عدد تمارين الضغط التي يمكن لمجموعة من الأشخاص القيام بها خلال دقيقة واحدة.

9 أجد الوسط الحسابي للبيانات. 40

10 أجد القيمة المتطرفة، وأصف أثرها في الوسط الحسابي.

القيمة المتطرفة هي 25 وهي تسحب الوسط الحسابي إلى اليسار. فالوسط الحسابي للقيم الأخرى هو 41.07 وانخفض إلى 40 بتأثير القيمة المتطرفة 25

11 **مسألة مفتوحة:** أنشئ مجموعتي بيانات مختلفتين، تتكوّن كل منهما من 6 قيم وسطها الحسابي 21. أنظر الهامش.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

أجد أولاً مجموع تكرارات عدد الأهداف باستعمال القيمتين اللتين أعلم أنّهما صحيحتان.

دفتر هيثم

عدد الأهداف التي أحرزها فريق كرة القدم في 25 مباراة

عدد الأهداف	التكرار
0	4
1	7
2	6
3	3
4	3
5	1
المجموع	25

الوسط الحسابي لعدد الأهداف يساوي 1.88

12 **اكتشف الخطأ:** لم يحضر هيثم حصة الرياضيات؛ لأنه ذهب ليمثل المدرسة في المسابقة العلمية، لكنه نسخ دفتر زميله. شاهد المعلم دفتر هيثم، فأخبره أنه أخطأ في نسخ أحد أعداد الجدول المجاور، لكن العددين 25 و 1.88 صحيحان. ما العدد الذي أخطأ هيثم في نسخه؟ أبرز إجابتي. أنظر الهامش.

13 **تحذّر:** إذا كان الوسط الحسابي لعددتين يساوي 3، والوسط الحسابي لثلاثة أعداد أخرى يساوي 7، أجد الوسط الحسابي للأعداد الخمسة معاً. أبرز إجابتي. أنظر الهامش.

14 **اكتب:** ما تأثير القيمة المتطرفة الأكبر من جميع البيانات على الوسط الحسابي؟ أنظر إجابات الطلبة.

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

- (11) تتنوع الإجابات. هذه إجابة محتملة:
المجموعة الأولى: 23, 29, 18, 15, 24, 17
المجموعة الثانية: 16, 10, 15, 40, 12, 33

(12) أجد مجموع الأهداف:

$$1.88 \times 25 = 47$$

أجد مجموع الأهداف من الجدول:

$$(0 \times 4) + (1 \times 7) + (2 \times 6) + (3 \times 3) + (4 \times 3) + (5 \times 1) = 45$$

إذن، هنالك خطأ في رصد هدفين $47 - 45 = 2$ لذلك هنالك خطأ في التكرار الذي يقابل عدد الأهداف 2، والصحيح أن يكون التكرار 7 بدلاً من 6

(13) مجموع العددين: $2 \times 3 = 6$

مجموع الأعداد الثلاثة: $3 \times 7 = 21$

$$\bar{x} = \frac{21+6}{5} = 5.4 \text{ الوسط الحسابي للأعداد الخمسة } 5.4$$

نتائج الدرس:

- حساب الوسيط والمنوال والمدى لبيانات معطاة.
- تحديد المقياس الأنسب من مقياس النزعة المركزية والمدى لوصف بيانات معطاة.

نتائج التعلم القبلي:

- التمييز بين البيانات العددية والبيانات غير العددية.
- تفسير البيانات الممثلة بالنقاط، والأعمدة.
- حساب الوسيط والمنوال والمدى لبيانات مفردة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أستخدم ورقة المصادر (13): عائلات.
- أعرض البطاقات بعد قصّها من ورقة المصادر على اللوح، وأطلب إلى أحد الطلبة ترتيب بطاقات كل عائلة بحسب العمر ترتيبًا تنازليًا.
- بعد ترتيب البطاقات أوجّه للطلبة الأسئلة الآتية:
 - « ما الوسط الحسابي لأعمار الأطفال لكل عائلة من العائلات الثلاث؟ عائلة أحمد: 7، عائلة سلطان: 10، عائلة عمر: 4
 - « من الطفل الأوسط في كل عائلة؟ عائلة أحمد: خالد ذو السنوات الخمس، عائلة سلطان: هبة ذات السنوات الست، عائلة عمر: خلود ذات السنوات الأربع.
 - « ما الاسم الأكثر تداولًا بين الأطفال في العائلات الثلاث؟ محمد.

الدرس 2 الوسيط، والمنوال، والمدى

2

استكشف



تمثل الأعداد الآتية كتل غزلان الريم في حديقة حيوانات:

38, 22, 41, 29, 36, 40, 33

(1) ما الكتلة التي تتوسط البيانات؟

(2) ما عدد الكتل الأكبر منها؟

فكرة الدرس

أحسب الوسيط والمنوال والمدى، وأحدد المقياس الأنسب لوصف البيانات.

المصطلحات

الوسيط، المنوال، المدى

تعلّمت في الدرس السابق الوسط الحسابي وكيفية استعماله لوصف مركز البيانات، ويمكن أيضًا وصف مركز البيانات باستعمال الوسيط (median)، وهو العدد الأوسط في البيانات المرتبة تصاعديًا أو تنازليًا عندما يكون عددها فرديًا، أو هو الوسط الحسابي للعددين الأوسطين عندما يكون عددها زوجيًا.

أمثلة

هل يتأثر الوسيط بالقيم المتطرفة؟

عدد البيانات زوجي

2, 2, 3, 5, 9, 11, 12, 15

الوسيط هو $\frac{5+9}{2} = 7$

عدد البيانات فردي

1, 3, 3, 6, 7, 8, 9

الوسيط يساوي 6

يمكن أيضًا وصف مركز البيانات باستعمال المنوال (mode)، وهو القيمة الأكثر تكرارًا في البيانات.

مثال 1: من الحياة

الرفق بالحيوان: يبيّن الجدول المجاور عدد الحيوانات المريضة التي عالجتها جمعية لرعاية الحيوانات في 8 أشهر. أجد الوسيط والمنوال لهذه البيانات.

لحساب الوسيط أتبع الخطوات الآتية:

الخطوة 1: أرتب البيانات تصاعديًا.

29, 38, 38, 44, 47, 50, 56, 94

« ما أكبر عُمر وأصغر عُمر في عائلة أحمد؟ أكبر عمر 15، أصغر عمر 2 »

« في أي العائلات تبدو أعمار الأطفال أكثر تقاربًا؟ في عائلة عمر. »

إرشادات:

- أحرص على مناقشة الإجابات خارج مفهوم الوسيط والمنوال عند السؤال عن الطفل الأوسط والاسم الأكثر تداولًا.
- عند مناقشة إجابة السؤال المتعلق بالطفل الأوسط، أسأل الطلبة عن عدد الأطفال الذين هم أصغر منه عُمرًا وعدد الأطفال الذين هم أكبر منه عُمرًا.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
« ما المحمية الطبيعية في الأردن التي تتواجد فيها الغزلان؟ **محمية الشومري.** »
« ما الكتلة الوسطى بحسب البيانات؟ 36 »
« ما عدد القيم التي تقع تحت الكتلة الوسطى؟ 3 »
« ما عدد القيم التي تقع فوق الكتلة الوسطى؟ 3 »
• أناقش الطلبة في إجاباتهم عن طريق توجيه أسئلة، مثل:
« ما رأيكم في إجابة زميلكم / زميلتك؟ »
« من يتفق مع إجابة زميله / زميلتها؟ »
• أعزز الإجابات الصحيحة

✓ **إرشاد:** أستخدم كلمة متوسط البيانات بدلاً من الوسيط أثناء تقديم فقرة (استكشف).

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد أينما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في سؤال (استكشف) أعزز وعي الطلبة بأهمية المحميات الطبيعية في الحفاظ على الأنواع المختلفة من الحيوانات من الانقراض؛ للحفاظ على التوازن البيئي.

مثال 1

- أقدم مفهوم الوسيط على أنه قيمة واحدة مثلما الوسط الحسابي، وأنه يستخدم لوصف مركز بيانات عديدة.
- أوضح للطلبة كيفية تحديد الوسيط لعدد فردي ولعدد زوجي من البيانات.
- أقدم مفهوم المنوال على أنه يمثل قيمة واحدة أو أكثر، تُستخدم للتعبير عن القيمة أو القيم الأكثر تكراراً أو شيوعاً بين مجموعة من البيانات التي قد تكون عديدة أو غير عديدة.
- أناقش مع الطلبة حل المثال 1، ثم أوجههم إلى المقارنة بين الوسيط والوسط الحسابي والمنوال من حيث التأثير بالقيم المتطرفة عند حساب الوسيط والمنوال في المثال، وأشار إلى العدد 94 وأسألهم على وجه التحديد: هل دخلت القيمة 94 في حساب الوسيط؟ هل تدخل القيمة 94 في حساب الوسط الحسابي؟ هل تدخل هذه القيمة في حساب المنوال؟

⚠ **أخطاء شائعة:** عند إيجاد الوسيط قد ينسى بعض الطلبة إعادة ترتيب القيم تصاعدياً أو تنازلياً؛ لذا أطلب إليهم بيان سبب أهمية الترتيب في حساب الوسيط.

✓ **إرشاد:** قد لا يدرك بعض الطلبة إمكانية أن يكون هنالك أكثر من منوال للبيانات؛ لذا أعرض عليهم مثالاً لبيانات لها أكثر من منوال.

توسعة: أقدم مجموعة مختلفة من البيانات مثل: العمر، ولون العيون، والوزن، والجنس، والطول، والأسماء. وأطلب إلى الطلبة تحديد ما يمكن حسابه لها من بين مقاييس النزعة المركزية: الوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرّر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكلّ من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفّز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقّق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2: من الحياة

- أبين للطلبة أن مقاييس النزعة المركزية تصف تجمّع البيانات أو تمركزها حول قيمة معينة، في حين أن المدى يصف تشتت القيم وتباعدها عن بعضها بعضاً.
- أبين للطلبة مدلول قيمة المدى كمؤشر لوصف تجانس البيانات أو تشتتها، وأن القيمة كلما زادت دلّ ذلك على تشتت البيانات، وكلما قلت دلّ ذلك على تجانس البيانات وتقاربها.
- أناقش مع الطلبة حل المثال (2) على اللوح؛ للحكم على أي الأيام كانت فيه كتل المواليد أكثر تجانساً.

تنبيه: قد يحتاج بعض الطلبة عند حل المثال إلى التذكير بجمع الأعداد العشرية وطرحها، ومقارنتها.

توسعة: أوجّه الطلبة إلى حساب مقاييس النزعة المركزية والمدى عن طريق التمثيل البياني.

الخطوة 2

بما أن عدد البيانات زوجي فإنّ الوسيط يقع بين العددين الأوسطين. أجدّ العددين الأوسطين، ثم أحسب الوسيط الحسابي لهما.

29, 38, 38, 44, 47, 50, 56, 94

$$\frac{44 + 47}{2} = 45.5$$

إذن، الوسيط يساوي 45.5

لإيجاد المتوال، أجدّ القيمة الأكثر تكراراً وهي 38. إذن، المتوال يساوي 38

أتحقّق من فهمي:

تمثّل البيانات الآتية عدد الشّعرات الحرارية في عدد من حبات الفاكهة. أجدّ الوسيط والمتوال لهذه البيانات.

الوسيط (45.5)، المتوال (38) 40, 32, 50, 42, 40, 52, 48, 28

معلوم أن الوسيط الحسابي والوسيط والمتوال مقاييس نزعة مركزية تصف مركز البيانات بطرائق مختلفة، إلا أنها لا تقدّم أي معلومة حول تشتت البيانات وتباعدها. ولقياس مقدار تشتت البيانات وتباعدها نستعمل المدى (range) وهو يساوي الفرق بين أكبر قيم البيانات وأصغرها. وتدلّ القيمة الكبيرة للمدى على أن البيانات متباعدة، أما القيمة الصغيرة للمدى فتدلّ على أن البيانات قريبة من بعضها بعضاً.



مثال 2: من الحياة

يبين الجدول المجاور كتل الأطفال الذين ولدوا في أحد المستشفيات يومي الثلاثاء والأربعاء بالكيلوغرام. أجدّ مدى كتل المواليد في كل يوم، ثم أجدّ اليوم الذي كانت فيه كتل المواليد أكثر تجانساً.

الأربعاء	الثلاثاء
4.8 3.8 2.7	4.6 3.8 2.9
4.2 1.9 3.1	3.9 3.5 3.3
3.1 3.9	2.9 4.1

الثلاثاء: أكبر قيم البيانات هي 4.6، وأصغر القيم هي 2.9، إذن، المدى هو: $4.6 - 2.9 = 1.7$

الأربعاء: أكبر قيم البيانات هي 4.8، وأصغر القيم هي 1.9، إذن، المدى هو: $4.8 - 1.9 = 2.9$

إذن، كتل الأطفال الذين ولدوا يوم الثلاثاء أكثر تجانساً لأن قيمة المدى لكتلتهم أقل.

أتحقّق من فهمي:

يبين الجدول المجاور أسعار عبوات عطور بالدينار في محلّين مختلفين. أجدّ مدى أسعار عبوات العطور في كل محل، ثم أجدّ المحل الذي فيه أسعار عبوات العطور أكثر تجانساً. **أنظر الهامش.**

المحل الأول	المحل الثاني
88 44 55	78 45 50
23 40 140	95 65 61
50 35	40 75

إجابة (أتحقّق من فهمي 2):

المدى للمحل الأول (117)، المدى للمحل الثاني (55)، إذن المحل الثاني الأسعار فيه أكثر تجانساً.

في بعض الأحيان يكون استخدام أحد المقاييس مناسباً أكثر من استخدام المقاييس الأخرى، وذلك بحسب نوع البيانات (عددية أو نوعية) أو بحسب تباعدها واحتوائها على قيم متطرفة.

مثال 3



أخذنا ما إذا كان يجب استعمال الوسط الحسابي أو الوسط أو المنوال أو المدى في كل من المواقف الآتية:

1 تحديد لون الأفاعي السامة الأكثر شيوعاً:

الوان الأفاعي بيانات نوعية، لذلك لا يمكن وصفها باستعمال الوسط الحسابي أو الوسط أو المدى. إذن، المقياس الوحيد الذي يمكن استعماله لوصف هذه البيانات هو المنوال. منوال هذه البيانات هو اللون الأخضر؛ لأنه الأكثر تكراراً.

2 تحديد الرياضي الذي رميته أكثر تجانساً

في لعبة رمي الرمح:

الرميات القريبة من بعضها بعضاً هي الأكثر تجانساً. استعمال المدى لأخذ مقدار تباعد الرميات.

3 وصف مركز القيم في الشكل الآتي والتي تمثل رواتب عشرة موظفين، أحدهم مدير:



تحتوي البيانات قيمة متطرفة إلى أقصى اليمين، ويبدو أنها راتب المدير. إذن، استعمال الوسط الحسابي أو الوسط أو المنوال أو المدى في هذه الحالة من استعمال الوسط الحسابي؛ لأنه لا يتأثر بالقيم المتطرفة.

✓ **تحقق من فهمي:**

4 تريد مريم أن تعرف متوسط لون العيون في صفها. **المنوال**

5 يريد ريان إيجاد مركز القيم الآتية التي تمثل درجات زملائه في امتحان مادة العلوم:

الوسط الحسابي 15 18 15 12 15 17 14 15 15

أعمال

يمكن استعمال كلمة المتوسط للدلالة على مقياس النزعة المركزية (الوسط الحسابي، والوسط، والمنوال).

- أوضح للطلبة خصائص كل مقياس من مقاييس النزعة المركزية والمدى، والحالات التي يُفضل فيها استخدام مقياس على آخر بالاعتماد على معيار نوع البيانات (عددية أو نوعية)، وتباعد البيانات أو تقاربها.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح؛ لتوضيح سبب اختيار الإحصائي المقياس الأنسب مع المواقف الواردة في كل بند من بنود المثال.

توسعة: أوجه الطلبة إلى إكمال الخريطة المفاهيمية التي توضح استخدامات المؤشرات الإحصائية التي تعلموها والواردة في ورقة المصادر 14: خريطة مفاهيمية.

أخطاء شائعة: قد لا يميز بعض الطلبة بين استخدام الوسط الحسابي أو الوسط مع الموقف في الفرع 3 من المثال 3؛ لذا أطلب إليهم الانتباه للقيم المتطرفة في البيانات قبل إصدار الحكم.

إرشاد: أذكر الطلبة بأن ترتيب البيانات مهم لحساب الوسيط، ولكنه غير مهم لحساب الوسط الحسابي والمنوال والمدى.

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ:

- أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى بِنْدِ (أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ)، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَيْهِمْ حُلَّ الْمَسَائِلِ (1 - 9) ضَمَّنَ مَجْمُوعَاتٍ ثَنَائِيَّةٍ دَاخِلِ الْغُرْفَةِ الصَّفِيَّةِ؛ فَهَذِهِ الْمَسَائِلُ تَحْدِيدًا تَرْتَبِطُ ارْتِبَاطًا مَبَاشِرًا بِأَمَثَلَةِ الدَّرْسِ، وَهِيَ تُسْتَعْمَلُ خَاصَّةً لِتَدْرِيبِ الطَّلِبَةِ عَلَى الْمَفَاهِيمِ نَفْسِهَا، بِصَرْفِ النَّظَرِ عَمَّا إِذَا كَانَتِ الْأَسْئَلَةُ فَرْدِيَّةً أَمْ زَوْجِيَّةً.
- إِذَا وَاجَهَ الطَّلِبَةَ صُعُوبَةً فِي حُلِّ أَيِّ مَسْأَلَةٍ، فَإِنِّي أَخْتَارُ أَحَدَ الطَّلِبَةِ مِمَّنْ تَمَكَّنُوا مِنْ حُلِّ الْمَسْأَلَةِ؛ لِمُنَاقَشَةِ اسْتِرَاطِيَجِيَّتِهِ فِي حُلِّ الْمَسْأَلَةِ عَلَى اللُّوْحِ، وَأَحْفَظُ الطَّلِبَةَ عَلَى طَرَحِ أَيِّ تَسَاوُلٍ عَنْ خَطَوَاتِ الْحُلِّ الْمُقَدَّمَةِ مِنَ الزَّمِيلِ / الزَّمِيلَةِ.

تنبيه: قد يحتاج بعض الطلبة عند حل المسائل (1-4) إلى التذكير بالعمليات الحسابية على الأعداد العشرية ومقارنتها.

مَهَارَاتُ التَّفَكِيرِ الْعَلِيِّ

- أُوَجِّهُ الطَّلِبَةَ إِلَى بِنْدِ (مَهَارَاتُ التَّفَكِيرِ الْعَلِيِّ)، وَأَطْلُبُ إِلَيْهِمْ حُلَّ الْمَسَائِلِ (13 - 16).
- أَرُصِدُ آيَةَ أَفْكَارٍ غَيْرِ تَقْلِيدِيَّةٍ مِنَ الطَّلِبَةِ، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَى هَؤُلَاءِ الطَّلِبَةِ كِتَابَةَ هَذِهِ الْأَفْكَارِ عَلَى اللُّوْحِ.

الواجب المنزلي:

أَسْتَعِينُ بِالْجَدُولِ الْآتِي لِتَحْدِيدِ الْوَاجِبِ الْمَنْزَلِيِّ لِلطَّلِبَةِ بِحَسَبِ مَسْتَوِيَاتِهِمْ:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (10 - 12) كتاب التمارين: (1 - 4)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (11 - 13) كتاب التمارين: (4 - 7)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (13 - 16) كتاب التمارين: (5 - 9)

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ

ملف: قَاسَتْ شَرُوقُ كَثْمِيَّةَ قَطْلِي الْأَمْطَارِ فِي حَدِيقَةِ مَنْزِلِهَا خِلَالَ 14 يَوْمًا مِنْ شَهْرِ كَانُونِ الْأُولَى، وَسَجَلَتْ الْقِيَمَ كَمَا يَأْتِي:

1.5 cm	3.9 cm	0.0 cm	0.7 cm	0.0 cm
5.9 cm	2.4 cm	3.4 cm	4.7 cm	0.0 cm
2.1 cm	4.5 cm	1.7 cm	3.1 cm	

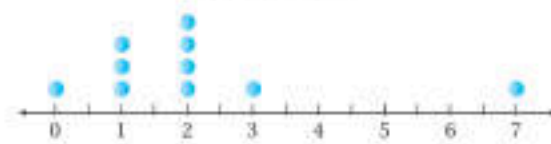
أَجِدْ:

1	الوسيط	2.25
2	الوسيط الحسابي	2.42
3	المتوال	0
4	المتدى	5.9

أفكر
إِذَا بَنَيْتُ بِالْقِيَمِ الْمَتَطَرَّةِ: الْوَسْطَ الْحَسَابِيَّ، أَمْ الْوَسْطَ؟

أسرة: سَأَلْتُ أَسْمَاءَ بَعْضَ طَالِبَاتِ صَفِّهَا عَنْ عِدَدِ إِخْوَانِهِنَّ، ثُمَّ مَقَلْتُ الْإِجَابَاتِ كَمَا فِي الشَّكْلِ أدناه. أَجِدُ الْوَسْطَ وَالْوَسْطَ الْحَسَابِيَّ، ثُمَّ أَحْدِثُ إِلَيْهِمَا أَفْضَلَ لَوْصِفِ مَرْكَزِ هَذِهِ الْبَيِّنَاتِ. **أنظر الهامش.**

عدد الأخوة الذكور



عَبْدُ اللَّهِ وَكَيْنَانُ مَسَبَّاحَانِ يَتَنَافَسَانِ دَائِمًا فِي الْبَطُولَاتِ، وَيَبَيِّنُ الْجَدُولُ الْآتِي مَلَخَصًا لِلنَتَائِجِ الَّتِي أَحْرَزَاهَا فِي آخِرِ 10 بَطُولَاتٍ. بِنَاءً عَلَى، أَكْمَلُ الْجُمْلَةَ الْآتِيَّةَ:

	المتدى (بِالنَّوَاتِي)	الوسيط (بِالنَّوَاتِي)
عبدالله	3.9	72.3
كَيْنَانُ	7.2	71.6

عبدالله

كَيْنَانُ

6 أَسْرَعُ بِالْمَتَوَسُّطِ مِنْ

7 النَتَائِجُ الَّتِي يَحْرُزُهَا عَدَالَةً مَنَسْجَمَةٌ أَكْثَرُ مِنَ النَتَائِجِ الَّتِي يَحْرُزُهَا كَيْنَانُ

إِجَابَةُ (أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ):

5) الْوَسْطَ الْحَسَابِيَّ هُوَ 2.1، وَالْوَسْطُ هُوَ 2

الْوَسْطُ أَفْضَلُ لَوْصِفِ هَذِهِ الْبَيِّنَاتِ؛ لَوْجُودِ قِيَمٍ مَتَطَرَّةٍ.

البحث وحل المسائل :

- أطلب إلى الطلبة حل السؤال الإثرائي الآتي:

« خمس بطاقات مكتوب في كل منها عدد مكون من منزلة الأحاد، ما القيم المحتملة للأرقام المدونة على البطاقات إذا علمت أن قيمة الوسط الحسابي = الوسيط = المنوال = المدى؟ (ملحوظة: يسمح بالتكرار).

- أسأل الطلبة إن كان هنالك حلّ وحيد فقط أو أكثر من حلّ.

- أقدم بعض الحلول للطلبة.

(3, 4, 5, 5, 8) , (2.5, 5, 5, 5, 7.5)

نشاط التكنولوجيا:

- أشجع الطلبة على استخدام برمجية CODAP (Common Online Data Analysis Platform)، فهي مجانية وسهلة الاستخدام، ويمكن استخدامها على (الإنترنت) من دون الحاجة إلى تثبيت عن طريق الرابط الآتي:

<https://codap.concord.org/app/static/dg/en/cert/index.html>

- أبين للطلبة أن هذه البرمجية تمكّنهم من حساب المؤشرات الإحصائية التي تعلموها، وذلك باتباع الخطوات الموضحة بورقة المصادر 15: خطوات استخدام برمجية CODAP

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى المجموعات تنفيذ الخطوة 6 من خطوات المشروع.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.

أحدّد ما إذا كان يجب استعمال الوسط الحسابي أم الوسيط أم المنوال أم المدى في كلّ من المواقف الآتية:

8 تريد متار أن تجد مركز القيم الآتية والتي تمثل أعمار 7 من أفراد عائلتها:

الوسيط 12 34 25 18 32 88 5

9 يريد معلم الرياضيات تحديد الدرجة التي نصف درجات الطلبة أقلّ منها.

الوسيط

أجدّد القيم الممكنة جميعها للعدد المجهول على البطاقة السابعة في كلّ من الحالات الآتية:

13	12	18	16
17	10	?	

10 إذا كان وسيط الأعداد السبعة يساوي 14 العدد المجهول على البطاقة 14

11 إذا كان وسيط الأعداد السبعة يساوي 16 العدد المجهول على البطاقة هو أي عدد أكبر من 18

12 إذا كان وسيط الأعداد السبعة يساوي 13 والمدى يساوي 9 العدد المجهول على البطاقة هو 9

مهارات التفكير العليا

إرشاد

الاحظ أن عدد البيانات زوجي؛ لذا فإن الوسيط يساوي الوسط الحسابي للعددين الأوسطين.

13 تبرير: إذا كان الوسيط للقيم المرتبة تصاعدياً 12، 8، □، Δ، 3، 2 يساوي 6، فأجدّد القيم الممكنة جميعها لكل من Δ و □. الأعداد المحصورة بين 3 و 8 ومجموعها يساوي 12

14 مسألة مفتوحة: أكتب مجموعة أعداد وسيطها الحسابي 28، ووسيطها 29، ومداهما 18. أنظر إجابات الطلبة.

15 مسألة مفتوحة: أصف موقفاً حياتياً لا يكون فيه استعمال الوسط الحسابي مناسباً لوصف مركز البيانات، ثم أحدّد المقياس الأنسب لوصف هذه البيانات. أنظر إجابات الطلبة.

16 مسألة مفتوحة: أكتب مثلاً لبيانات يكون فيها الوسط الحسابي يساوي الوسيط ويساوي قيمة المنوال. أنظر إجابات الطلبة.

17 اكتف: كيف أحدّد المقياس الأنسب لوصف البيانات؟ أنظر إجابات الطلبة.

نتائج الدرس:

- تمثيل البيانات بمخطط الساق والورقة.
- اختبار صحة فرضية بالاعتماد على بيانات معطاة.

نتائج التعلم القبلي:

- تمثيل البيانات بطرائق مختلفة، مثل: الأعمدة، والنقاط.
- تفسير البيانات الممثلة بالأعمدة، والنقاط.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التحية

- أعطي كل طالب / طالبة بطاقتين، إحداهما على شكل ورقة شجرة والأخرى على شكل ساقها.
- أطلب إلى كل طالب / طالبة رصد علامته / علاماتها في الرياضيات في الفصل الدراسي الأول بحيث توضع منزلة الآحاد على الورقة، ومنزلة العشرات على الساق.
- أطلب إلى الطلبة جمع البطاقات التي عبّوها لعمل شجرة واحدة تمثل جميع علامات الفصل في الرياضيات، وفق الشرطين الآتيين:
 - « يسمح بتكرار الأوراق التي تحمل الرقم نفسه، ولا يسمح بتكرار السيقان التي تحمل الرقم نفسه.
 - « تُثبت السيقان بعضها فوق بعض بترتيب تصاعدي، وتُلصق الأوراق جميعها باتجاه واحد بمحاذاة رقم الساق الخاص بها.

التمثيل بالساق والورقة

أستكشف



رسمتُ رشا الصورة المجاورة
وقالتُ لزميلتيها: إنَّ فيها 15 عددًا
من منزلتين. ما هـلـه الأعداد؟

فكرة الدرس

أمثل البيانات بمخطط الساق والورقة وأختبر صحة فرضية بالاعتماد على بيانات معطاة.

المصطلحات

مخطط الساق والورقة، الفرضية.

مخطط الساق والورقة (stem-and-leaf diagram) هو طريقة لتنظيم البيانات تقسم فيها كل قيمة في البيانات إلى جزأين هما: الساق وهو الرقم (أو الأرقام) الذي في منزلة الكبرى، والورقة وهي الأرقام الأخرى.

15, 16, 21, 23, 23, 26, 26, 30, 32, 41

الساق	الورقة
1	5 6
2	1 3 3 6 6
3	0 2
4	1

طريقة تمثيل العدد 32



مثال 1: من الحياة

تمثل الأعداد الآتية كتل عددي من طلبة الصف التاسع. أمثل الكتل باستعمال مخطط الساق والورقة:

46	52	71	67	55	72	63	60	48	54
49	61	56	58	52	64	48	45	65	57

أجد أكبر وأصغر عدد في البيانات، ثم أحدد الرقم الذي في منزلة الكبرى لكل منهما:

أكبر عدد 72، والرقم الذي في منزلة الكبرى 7، وأصغر عدد 45، والرقم الذي في منزلة الكبرى 4

أرسم خطاً رأسياً وآخر أفقياً، وأكتب كلمتي (الساق) و(الورقة) كما في الشكل المجاور، ثم أكتب السيقان من 4 إلى 7

الساق	الورقة
4	
5	
6	
7	

- أطلب إلى كل طالب / طالبة الخروج إلى اللوح وتثبيت الساق والورقة التي معه في المكان الصحيح على الشجرة.
- يمكنني الاحتفاظ بالشجرة المشكّلة إلى نهاية الدرس؛ لأرجع إليها وأثبت معلومات الطلبة.

الساق	الورقة
4	6 8 9 8 5
5	2 5 4 6 8 2 7
6	7 3 0 1 4 5
7	1 2

3 **الخطوة** أكتب الأوراق المناظرة لكل ساق على الجانب الأيمن من الخط، فمثلاً للعدد 46 أكتب الرقم 6 إلى يمين الرقم 4. أكرّر الورقة بعدد مرات ظهورها في البيانات.

الساق	الورقة
4	5 6 8 8 9
5	2 2 4 5 6 7 8
6	0 1 3 4 5 7
7	1 2

4 **الخطوة** أرتب الأوراق تصاعدياً، ثم أضع مفتاحاً يوضح كيف تُقرأ البيانات.

المفتاح: $4|5 = 45$

أنتحق من فهمي:

تمثل الأعداد الآتية أطوال 16 طفلاً زاروا طبيب الأطفال في أحد الأيام، أمثل البيانات باستعمال مخطط الساق والورقة:

58 cm 67 cm 91 cm 50 cm 72 cm 49 cm 61 cm 86 cm
72 cm 83 cm 97 cm 45 cm 70 cm 99 cm 57 cm 63 cm

عند تمثيل البيانات بمخطط الساق والورقة فإنه يمكن تفسيرها ووصف توزيعها، ويمكن أيضاً إيجاد الوسيط والمتوال لها بسهولة، لأنها مرتبة تصاعدياً.

الساق	الورقة
0	1 5
1	0 3 7
2	5 7
3	0 1 2 2 3 3 5 7 9 9
4	5 7
6	3 8 9

المفتاح: $0|1 = 1$

مثال 2

يمثل مخطط الساق والورقة المجاور أعمار ركاب حافلة سياحية:

1 ما عدد الركاب الذين تقل أعمارهم عن 30 سنة؟

تمثل قيم الساق 0 و 1 و 2 الأعمار الأقل من 30، وعدد الأوراق التي تقابلها يساوي 7، إذن، عدد الركاب الذين تقل أعمارهم عن 30 سنة يساوي 7

الساق	الورقة
0	1 5
1	0 3 7
2	5 7
3	0 1 2 2 3 3 5 7 9 9
4	5 7
6	3 8 9

إجابة (أنتحق من فهمي 1):

الساق	الورقة
4	5 9
5	0 7 8
6	1 3 7
7	0 2 2
8	3 6
9	1 7 9

المفتاح: $4|9 = 49$

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
 - « ما أجزاء النبتة؟ ساق، وجذر، وورقة، وزهرة.
 - « ما عدد الأوراق على الشجرة في الشكل؟ 15
 - « ما عدد البيانات التي يمثلها الشكل المرسوم؟ 15
 - « أطلب إلى الطلبة ذكر أعداد من البيانات التي يمثلها الشكل. 12, 23, 24, 25...

مثال 1: من الحياة



- أقدم للطلبة مفهوم مخطط الساق والورقة، وأبين أن القيم فيه تقسم إلى جزأين، هما: الساق: وهو الرقم أو الأرقام في المنزلة الكبرى، والورقة: وتمثل الأرقام الأخرى.
- أوضح للطلبة عن طريق النماذج كيف يمكن أن يكون الساق أكثر من رقم، وكيف يمكن أن تكون الورقة جزءاً عشرياً.
- أبين للطلبة أهمية ذكر المفتاح بجوار الرسم.
- أناقش حل المثال 1 مع الطلبة على اللوح، وبعد استكمال حله أبين للطلبة أن مخطط الساق والورقة أظهر مجموعة البيانات بطريقة بصرية ومرتبة تصاعدياً أو تنازلياً؛ ما يجعل توزيع البيانات أكثر وضوحاً.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرّر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أنتحق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2

- أوضح للطلبة أن تمثيل البيانات بالساق والورقة يسهل تفسيرها وحساب مقاييس النزعة المركزية والمدى لها.
- أوجه الطلبة قبل البدء في حل المثال 2 إلى الإطلاع على المفتاح المرافق للساق والورقة.
- بعد الانتهاء من حل المثال 2، أسأل الطلبة: كيف أسهم تمثيل البيانات بالساق والورقة في الوصول إلى النتائج بسهولة مقارنة بحسابها من البيانات من دون تمثيل؟

مثال 3: من الحياة

- أقدم للطلبة مفهوم الفرضية والخطوات المتبعة عند دراسة ظاهرة ما.
- أبين للطلبة أن أي فرضية قد تكون صحيحة وقد تكون غير صحيحة، وأن ذلك يعتمد على الحسابات التي نجريها على البيانات التي نجمعها.
- أبين لهم أن الفهم الصحيح للفرضية يقود إلى إجراء الحساب الصحيح الذي يمكننا من اختبار صحة الفرضية.
- أطلب إلى أحد الطلبة حل المثال 3 على اللوح واختبار الفرضية.

توسعة: أطلب إلى الطلبة كتابة فرضية صحيحة وأخرى غير صحيحة للبيانات الواردة في المثال 3

الساق	الورقة
0	1 5
1	0 3 7
2	5 7
3	0 1 2 2 3 3 5 7 9 9
4	5 7
6	3 8 9

أجد المدى.

أكبر قيم البيانات 69، وأصغر القيم 1

$$\text{المدى } 69 - 1 = 68$$

اتحقق من فهمي:

يمثل مخطط الساق والورقة المجاور عدد النقاط التي أحرزها فريق كرة السلة المدرسي في عدد من المباريات:

الساق	الورقة
0	2
1	2 2 3 5 8
2	0 0 1 1 3 4 6 6 6 8 9
3	0 0 1

المفتاح: $1|2 = 12$

ما عدد المباريات التي أحرز فيها الفريق أكثر من 20 نقطة؟ 12

أجد المدى. 29

أجد الوسيط. 22

أصف توزيع عدد النقاط التي أحرزها الفريق. غير متجانس.

الفرضية (hypothesis) هي توقع حول ظاهرة معينة نريد أن نختبر صحتها بجمع بيانات مناسبة، وتمثيلها، وتحليلها، ثم كتابة استنتاجات بالاعتماد على البيانات.

اختبار الفرضيات

مفهوم أساسي

عند دراسة ظاهرة ما فإننا عادة نتبع الخطوات الأربعة الآتية:

الخطوة (1): نضع فرضية حول الظاهرة.

الخطوة (2): نجمع بيانات مناسبة.

الخطوة (3): نمثل البيانات تمثيلاً واضحاً، ونجري الحسابات (مثلاً: نحسب الوسط الحسابي أو المدى).

الخطوة (4): نكتب استنتاجات من خلالها نقبل الفرضية أو نرفضها.

مثال 3: من الحياة

كرة قدم: يريد مدرب فريق كرة قدم أن يستقصي اللياقة البدنية للاعبين في فريقه، فوضع الفرضية الآتية:

يمكن لأقل من نصف اللاعبين أن يقطعوا المسافة حول الملعب ركضاً في أقل من 60 ثانية.

الوحدة 8

الساق	الورقة
4	5 6 7 8 9 9
5	0 1 2 2 4 5 6 7 8 9 9
6	1 1 2 3 3 3 4 5 5 6 7 8
7	0 2 5

المفتاح: $4|5 = 45$

جمع المدرب بيانات تسجيل الزمن الذي استغرقه كل لاعب ليقطع المسافة حول الملعب ركضًا، ومثلها في مخطط الساق والورقة المجاور. بناءً على هذه البيانات، هل الفرضية التي وضعها المدرب صحيحة؟

عدد اللاعبين يساوي 32، قطع 17 منهم المسافة في أقل من 60 ثانية، وهذا العدد أكبر من نصف عدد اللاعبين. إذن، أكثر من نصف عدد اللاعبين استطاع أن يقطع المسافة في زمن أقل من 60 ثانية؛ لذا، فإن الفرضية التي وضعها المدرب ليست صحيحة.

تحقق من فهمي:

اكتب استنتاجًا حول صحة الفرضية الآتية اعتمادًا على البيانات: **أنظر الهامش.**

أقل من ربع اللاعبين يحتاجون إلى 70 ثانية على الأقل ليقطعوا المسافة حول الملعب ركضًا.

أدرب وأحل المسائل

الساق	الورقة
7	5 9
8	0 2 6 7 7
9	1 7 8
10	2 6

المفتاح: $8|2 = 82$

اكتب جميع الأعداد الممثلة في مخطط الساق والورقة المجاور.

75, 79, 80, 82, 86, 87, 87, 91, 97, 98, 102, 106

أمثل كل مجموعة بيانات بما يأتي باستعمال مخطط الساق والورقة:

56	57	59	61	64	65	67	69
70	75	77	77	79	81	82	

أنظر الهامش.

19	21	45	35	53	26	38
27	36	34	52	35	33	41

13.1	12.5	14.7	12.8	13.6	13.4
15.2	12.5	13.4	14.3	14.8	13.9

الساق	الورقة
1	9
2	1 6 7
3	3 4 5 5 6 8
4	1 5
5	2 3

المفتاح: $1|9 = 19$

الساق	الورقة
12	5 5 8
13	1 4 4 6 9
14	3 7 8
15	2

المفتاح: $12|5 = 12.5$

إرشاد

اجعل الساق رقمين والورقة رقم واحد.

المفتاح: $14|3 = 14.3$

إجابة (أتحقق من فهمي 3):

الفرضية صحيحة: لأن اللاعبين الذين يحتاجون إلى 70 ثانية على الأقل حسب البيانات هم ثلاثة لاعبين، وهم يشكلون أقل من ربع عدد اللاعبين 32

إجابة (أدرب وأحل المسائل):

(2)

الساق	الورقة
5	6 7 9
6	1 4 5 7 9
7	0 5 7 7 9
8	1 2

المفتاح: $5|6 = 56$

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (6 - 1) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- أشجع الطلبة على أن يعتادوا عدّ قيم البيانات في كل مجموعة، وكتابتها بجانب رسم الساق والورقة لمقارنتها بعدد القيم التي يتضمنها مخطط الساق والورقة؛ ليتأكدوا من نقل البيانات جميعها.
- أوضح للطلبة عند حل السؤالين 4 و 12 أن الجزء الصحيح يمثل الساق والجزء العشري يمثل الورقة.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسألتين (14, 15).
- أرصد أيّة أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (7 – 11) كتاب التمارين: (1 – 5)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (10 – 14) كتاب التمارين: (4 – 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (12 – 15) كتاب التمارين: (7 – 10)

معلومة

يُفضّل تناول وجبات خفيفة وغير دسمة قبل ممارسة رياضة الجري ولا تحتوي على نسبة عالية من السكريات الحرارية.

5

رياضة: جمع مسعد معلومات عن عدد الدقائق اليومي التي يقضيها 24 طالباً من طلبة صفه في ممارسة رياضة الجري، ونظم البيانات في مخطط الساق والورقة المجاور. اكتب فرضية حول عدد الدقائق اليومي التي يقضيها الطلبة في ممارسة هذه الرياضة، واختبر صحتها باستعمال البيانات. **أنظر إجابات الطلبة.**

الورقة	الساق
0	0 7
1	2 3 5 5 9
2	0 1 2 4 5 6 7
3	1 2 6 7 8 9
4	1 3 5
5	2

المفتاح: $1|2 = 12$

6

وضعت مريم الفرضية الآتية، وتريد أن تختبر صحتها:

وسيط أطوال طالبات الصف العاشر 155 cm

الورقة	الساق
13	6 9
14	3 4 6 6
15	2 2 3 4 6 7 8 9
16	0 1 1 2 4 5 5 6 7 8
17	1 3 5 6 6 8
18	2 3 4 5
19	1

المفتاح: $13|4 = 134$

جمعت مريم بيانات تسجل أطوال عينة عشوائية تحتوي على 35 طالبة في الصف العاشر، ثم مثلتها في مخطط الساق والورقة المجاور. بناءً على هذه البيانات، هل الفرضية التي وضعتها مريم صحيحة؟

الفرضية غير صحيحة: الوسيط $= 162$

7

حشرات: يبين مخطط الساق والورقة المجاور أطوال 30 حشرة.

الورقة	الساق
1	2 5 6 8 9
2	1 3 5 6 7 8
3	1 1 2 3 5 6 7 9
4	1 5 5 5 6 7
5	0 4 5 5 8

المفتاح: $1|2 = 1.2 \text{ cm}$

ما عدد الحشرات التي طولها 4.5 cm ؟ (3 حشرات)

ما نسبة الحشرات التي طولها أكبر من 3.8 cm ؟

عدد الحشرات 12 وهي تشكل ما نسبته 40%

ما مدى أطوال الحشرات؟ المدى 4.6

أجد الجنوأل لأطوال الحشرات. المنوال 4.5

أجد الوسيط لأطوال الحشرات. 3.4

معلومة

يبلغ طول أطول حشرة في العالم 62.4 cm ، وقد اكتشفت في غابات الصين.



البحث وحل المسائل:

- أطلب إلى الطلبة عمل مقارنة بين الرسومات البيانية التي تعلموها سابقًا عن طريق إكمال الجدول الآتي:

نوع الرسم البياني	يُفضّل استعماله عند ...
التمثيل بالقطاعات الدائرية	مقارنة جزء من البيانات بالنسبة إلى المجموع.
التمثيل بالنقاط	توضيح تكرار كل قيمة من قيم البيانات.
التمثيل بالخطوط	توضيح تغير البيانات في مدة زمنية معينة.
التمثيل بالأعمدة	توضيح عدد القيم لكل صنف من أصناف البيانات.
التمثيل بالساق والورقة	عرض قيم البيانات بصورة فردية مكثفة.

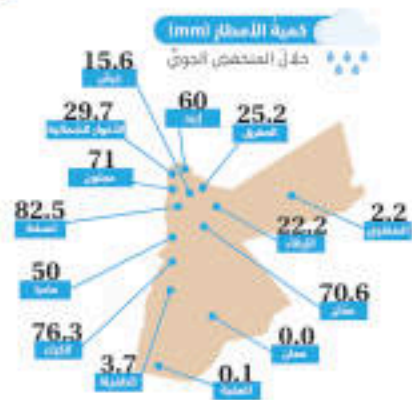
تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوات 4 و 5 و 7 من خطوات المشروع.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.

الوحدة 8

(12)



نقش: تبيّن الصورة المجاورة كميات الأمطار التي هطلت في مختلف مناطق المملكة بالمليمتر خلال منخفض جوي:

أمثل البيانات بمخطط الساق والورقة. أجّد الوسيط والينوال والمدى لكميات الأمطار التي هطلت.

الوسيط = 27.45 ، المتوال : لا يوجد متوال (توزيع عديم المتوال)، المدى 82.5

الساق	الورقة
00	0 1
02	2
03	7
15	6
22	2
25	2
29	7
50	0
60	0
70	6
71	0
76	3
82	5

المتوال: 22 | 2 = 22.2

مهارات التفكير العليا

الساق	الورقة
15	2 4
16	0 6 3 9
17	5 8 2 1 0
18	5 7 1 4 8
19	6 1 4

اكتشف الخطأ: رصدت منار أطوال 20 نبتة بالسنتيمتر في حديقتها ومثلتها في مخطط الساق والورقة المجاور. هل مثلت منار أطوال النباتات تمثيلًا صحيحًا؟ أبرّر إجابتك. **أنظر الهامش.**

الساق	الورقة
4	5
5	0 2 6
6	4 5 6 6 8 9
7	0 1 4 7 8
8	
9	2

المتوال: 4 | 5 = 4.5

درجات الطلبة في الاختبارين، وأبرّر إجابتك. **أنظر الهامش.**

إرشاد

أجّد الوسيط الحسابي والمدى لدرجات الطلبة في اختبار الرياضيات.

اكتب: كيف أجّد الوسيط لبيانات ممثلة بمخطط الساق والورقة؟ **أنظر إجابات الطلبة.**

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

(14) لم تمثل أطوال النباتات تمثيلًا صحيحًا؛ لأنها لم ترتب البيانات ترتيبًا أفقيًا وعموديًا بصورة جيدة تتبع لنا مطابقة عدد البيانات بالتمثيل مع عدد النباتات الحقيقي، ولم يُحدّد مفتاح البيانات.

(15) الوسيط الحسابي لعلامات الرياضيات 66.4، المدى لعلامات الرياضيات 47 بالمقارنة مع اختبار العلوم فإن درجات الطلبة في العلوم أعلى من الرياضيات وبمقارنة المدى فإن درجات العلوم أكثر تجانسًا من درجات الرياضيات.

نتائج الدرس:

- تحديد عناصر الفضاء العيني لتجربة عشوائية.
- حساب احتمال وقوع الحادث في تجربة عشوائية.
- تنظيم البيانات في جدول ذي اتجاهين، واستخدامه في حساب الاحتمالات.

نتائج التعلم القبلي:

- تمييز التجربة العشوائية متساوية الاحتمال وغير متساوية الاحتمال.
- تمييز الفضاء العيني لتجربة عشوائية.
- تحديد العناصر في الفضاء العيني المرتبطة بحادث معين.
- استنتاج العلاقة بين قيمة احتمال حادث وفرصة حدوثه.
- إيجاد احتمالات حوادث بسيطة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التحية

- أقسم الطلبة إلى 4 مجموعات، ثم أوزع على كل مجموعة ورقة المصادر 16: أحداث متوقعة.
- أطلب إلى المجموعات تصنيف العبارات بحسب إمكانية حدوثها من وجهة نظرهم إلى: (مستحيل، أكيد، محتمل الحدوث...).
- بعد أن تنهي المجموعات المهمة، أطلب إلى إحداها التحدث عن عبارة واحدة وتصنيفها، وأناقش إجاباتهم مع المجموعات الأخرى.
- أكرر الخطوة السابقة مع مجموعة أخرى وبطاقة جديدة إلى أن أنتهي من مناقشة البطاقات الموزعة جميعها.
- أعزز الإجابات الصحيحة.

استكشف



- (1) ما الكسر الذي يمثل الكرات الخضراء في الكيس المجاور؟
- (2) إذا أغمض سميّر عينيّ واختار كرة عشوائياً من الكيس، فما احتمال أن يختار كرة ليست صفراء؟



الفضاء العيني (sample space) هو مجموعة النواتج المتوقعة حدوثها عند إجراء تجربة عشوائية ما. لمؤشر القرصي المجاور خمس نواتج ممكنة، لذلك فإن الفضاء العيني هو {1, 3, 5, 7, 9}.

الحادث (event) هو ناتج واحد أو أكثر من نواتج التجربة العشوائية، ويُرمز له بأحد الأحرف مثل A.

واحد احتمال الحادث (event probability) هو فرصة وقوعه، ويُرمز له بالرمز $P(A)$ ، فإذا كانت نواتج التجربة العشوائية متساوية الاحتمال فإن احتمال وقوع أي حادث يساوي نسبة عدد عناصر الحادث إلى عدد النواتج الممكنة جميعها (الفضاء العيني).

$$P(A) = \frac{\text{عدد عناصر الحادث}}{\text{عدد عناصر الفضاء العيني}}$$

مثال 1



تحتوي الحقيبة المجاورة على كرات متماثلة بالألوان مختلفة، سُحِبَتْ مِنْهُ كرة عشوائياً؛ فأجد:

1 احتمال سحب كرة خضراء:

عدد النواتج الممكنة للفضاء العيني لهذه التجربة العشوائية يساوي 7، وعدد عناصر هذا الحادث يساوي 1؛ لأن الحقيبة تحتوي كرة خضراء واحدة.

$$P(\text{خضراء}) = \frac{1}{7}$$

2 احتمال سحب كرة زرقاء أو حمراء:

وعدد عناصر هذا الحادث يساوي 6، لأن الحقيبة تحتوي 4 كرات زرقاء، وكرتان حمراوين، ومجموعهما معاً يساوي 6:

$$P(\text{زرقاء أو حمراء}) = \frac{6}{7}$$

✓ **إرشاد:** أشجّع الطلبة على استخدام كلمة (محتمل)؛ لربطها لاحقاً بموضوع الدرس.

أتحقق من فهمي

1 احتمال سحب كرة حمراء. $\frac{2}{7}$

2 احتمال سحب كرة حمراء أو خضراء. $\frac{3}{7}$

إن احتمال اختيار العدد 4 عشوائيًا من مجموعة الأعداد الآتية يساوي $\frac{1}{10}$ ، ويمكن أن نكتب هذا الاحتمال على الصورة 0.1 أو 10%

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

لكن إذا أردنا أن نحسب احتمال عدم اختيار العدد 4 فإن ذلك يعني احتمال اختيار أحد الأعداد 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 والذي يساوي $\frac{9}{10}$ أو 0.9 أو 90%

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

الاحظ أن $0.1 + 0.9 = 1$
لذلك فإن $0.9 = 1 - 0.1$

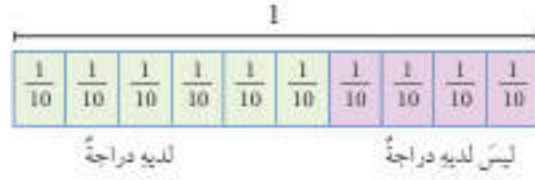
احتمال عدم وقوع الحادث

مفهوم أساسي

إذا كان احتمال وقوع الحادث A يساوي $P(A)$ فإن احتمال عدم وقوع الحادث A يساوي $1 - P(A)$.

مثال 2

1 إذا كان احتمال اختيار طالب من الصف السابع لديه دراجة هوائية يساوي $\frac{6}{10}$ ، فما احتمال اختيار طالب ليس لديه دراجة هوائية؟



$$\begin{aligned} P(\text{ليس لديه دراجة}) &= 1 - P(\text{لديه دراجة}) \\ &= 1 - \frac{6}{10} \\ &= \frac{4}{10} \\ &= \frac{2}{5} \end{aligned}$$

إرشادات:

- أبين لهم مفهوم الجملة المنطقية "أو" في الفرع 2 من المثال 1
- حين يعمل الطلبة على حساب قيمة الاحتمال، أذكرهم أن القيمة لا تتجاوز الواحد، وإذا كان الاحتمال أكبر من واحد فإن عليهم مراجعة الحل.
- حين يعبر الطلبة عن الاحتمالات في صورة كسور أذكرهم أن يعبروا عنها بأبسط صورة.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (أستكشف)، ومحاولة الإجابة عن الأسئلة الواردة فيها، ثم أسألهم:

« ما الكسر الذي يمثل كل لون من ألوان الكرات في الكيس بالنسبة لمجموع الكرات؟

الكسر الذي يمثل الكرات الصفراء هو: $\frac{1}{8}$

الكسر الذي يمثل الكرات الخضراء هو: $\frac{3}{16}$

الكسر الذي يمثل الكرات البرتقالية هو: $\frac{11}{16}$

« ما الكسر الأكبر والكسر الأصغر من بين الكسور التي توصلتم إليها؟ الأصغر هو: $\frac{1}{8}$ ، والأكبر هو: $\frac{11}{16}$

تنويع التعليم

يمكن مع الطلبة من ذوي النمط التعلم الحسي الحركي استخدام صندوق وكرات حقيقية بدلًا من الاعتماد على الرسم الموجود ضمن فقرة (أستكشف).

مثال 1

- أقدم للطلبة المفاهيم الآتية: التجربة العشوائية، والفضاء العيني، والحادث، واحتمال وقوعه، وموقعه على مقياس الاحتمال.
- أبين للطلبة أهمية التحقق من عدد عناصر الفضاء العيني وعدد عناصر كل حادث قبل الشروع في الحل.
- أناقش الطلبة في حل المثال 1، وأطلب إليهم تبرير الحل.

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

تحقق من فهمي:

الجموع	مستطيلة	مربعة
15	6	9
17	12	5
32	18	14

5 حمراء مربعة

18 مستطيلة

15 خضراء

لدى أمانى 32 بطاقة مقسمة كما يأتي:

أنظم هذه البيانات في جدول ذي اتجاهين.

مثال 4

	أخضر	أحمر	أزرق
ولد	8	8	12
بنت	8	16	8

سئل 60 طفلاً عن اللون المفضل لهم، ونظمت إجاباتهم في الجدول المجاور:

1 إذا اختير طفل عشوائياً، فما احتمال أن يكون ولداً يفضل اللون الأزرق؟

عدد الأولاد الذين يفضلون اللون الأزرق يساوي 12، ومجموع عدد الأطفال الذين سئلوا يساوي 60 ولإيجاد الاحتمال أقسم 12 على 60

$$P(\text{ولد يفضل اللون الأزرق}) = \frac{\text{عدد الأولاد الذين يفضلون اللون الأزرق}}{\text{العدد الكلي للأطفال}} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5}$$

	أخضر	أحمر	أزرق
ولد	8	8	12
بنت	8	16	8

2 إذا اختير طفل عشوائياً، فما احتمال أن يكون طفلاً يفضل اللون الأزرق؟

عدد الأطفال الذين يفضلون اللون الأزرق يساوي 12+8، ولإيجاد الاحتمال، أقسم هذا العدد على عدد الطلبة جميعهم.

$$P(\text{طفل يفضل اللون الأزرق}) = \frac{\text{عدد الأطفال الذين يفضلون اللون الأزرق}}{\text{العدد الكلي للأطفال}} = \frac{12+8}{60} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

- أقدم للطلبة مفهوم الجدول ذي الاتجاهين، وأبين لهم أنه جدول تكراري يعرض بيانات تنتمي إلى فئتين تظهر الأولى في صفوفه والأخرى في أعمدته.
- للتحقق من فهم الطلبة، أطلب إليهم ذكر نماذج لفئتين يمكن أن يتضمنها الجدول ذو الاتجاهين (مثال: النتيجة: ناجح / راسب، المادة الدراسية: رياضيات / علوم).
- أبين للطلبة أهمية التأكد من عدد البيانات التي بدؤوا بها ومجموع البيانات التي تضمنها الجدول ذو الاتجاهين.
- أناقش الطلبة في حل المثال 3، وأؤكد ضرورة تبرير الحل.

إرشادات:

- أوضح للطلبة أن ترتيب البيانات وفقاً لفئتها في صفوف الجدول ذي الاتجاهين وأعمدته ليس له تأثير في النتيجة.
- أبين للطلبة أن الجدول ذي الاتجاهين لا يقتصر على نمط 2×2 فقط، وإنما قد يكون أكثر من ذلك، مثل: 3×3 ، 2×3 .

توسعة: أطلب إلى الطلبة إنشاء جدول ذي

اتجاهين من النمط 3×2 ، 3×3 (الجنس: ذكر، أنثى / الحالة الاجتماعية: أعزب، متزوج، أرمل / الصف: السابع، الثامن، التاسع / النتيجة: ممتاز، جيد جداً، مقبول).

مثال 4

- أوضح للطلبة أن تنظيم البيانات في الجدول ذي الاتجاهين يُستخدم في حساب الاحتمالات ويسهل عملية الوصول إلى النتائج وتفسيرها.
- أيسّن للطلبة أهمية عدّ مجموع البيانات التي تضمنها الجدول، وأن بإمكانهم إضافة عمود وصف جديد إلى الجدول؛ لإيجاد مجاميع فئات الجدول على مستوى الصف والعمود.
- أيسّن للطلبة أيضًا أنه يمكن استخدام المجاميع في إيجاد القيم في الخلايا الناقصة.
- أحدّد خلية، وأطلب إلى الطلبة وصفها بالصف والعمود؛ للتأكد من فهمهم محتويات خلايا الجدول، وأكرر العملية مع أكثر من خلية.
- أناقش الطلبة في حل المثال 4، وأؤكد ضرورة تبرير الحل.

	أخضر	أحمر	أزرق
ولد	8	8	12
بنت	8	16	8

3 إذا اختير طفل عشوائيًا، فما احتمال أن يكون ولدًا؟
عدد الأولاد يساوي $12+8+8$ ، ولإيجاد الاحتمال، أقسم هذا العدد على عدد الطلبة جميعهم.

$$P(\text{طفل ولد}) = \frac{\text{عدد الأطفال الأولاد}}{\text{العدد الكلي للأطفال}} = \frac{12+8+8}{60} = \frac{28}{60} = \frac{7}{15}$$

✓ **أتدقق من فهمي:**

- 4 إذا اختير طفل عشوائيًا، فما احتمال أن تكون بنتًا تفضل اللون الأخضر؟
 $P(\text{بنت تفضل اللون الأخضر}) = \frac{8}{60}$
- 5 إذا اختير طفل عشوائيًا، فما احتمال أن يكون طفلًا يفضل اللون الأحمر؟
 $P(\text{طفل يفضل اللون الأحمر}) = \frac{24}{60}$
- 6 إذا اختير طفل عشوائيًا، فما احتمال ألا تكون بنتًا؟
 $P(\text{لا تكون بنت}) = \frac{28}{60}$



أدارت رتيمة مؤشر القرص المجاور المقسم إلى 4 قطاعات متطابقة، أجد احتمال أن يقف المؤشر عند:

- 1 قطاع لونه أخضر. $\frac{1}{4}$
- 2 قطاع لونه أحمر. $\frac{1}{2}$
- 3 قطاع يحمل عددًا أوليًا. $\frac{3}{4}$
- 4 قطاع يحمل عددًا أكبر من 3. $\frac{1}{4}$
- 5 قطاع لا يحمل عددًا زوجيًا. $\frac{3}{4}$

6 إذا كان احتمال فوز فريق كرة القدم الذي تشجعه ناديا يساوي $\frac{3}{7}$ ، فما احتمال ألا يفوز الفريق؟
 $P(\text{عدم الفوز}) = \frac{4}{7}$

أتحدي
وأحل المسائل

أتذكر

احتمال عدم وقوع الحادث
A يساوي $1 - P(A)$

أُتدَرَّب وأُحلّ المسائل:

- أُوَجِّه الطلبة إلى بند (أُتدرب وأُحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (10 - 1) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- أطلب إلى الطلبة قبل الشروع في حل الأسئلة (5 - 11) تحديد عدد عناصر الفضاء العيني.
- قد يحتاج بعض الطلبة إلى المساعدة لحل المسألتين 6 و 13؛ لذا أبين لهم أن المطلوب هو احتمال وقوع الحادث (متمة الاحتمال).
- في الأسئلة (12 - 14)، أطلب إلى الطلبة قبل الشروع في الحل مطابقة عدد الأقراص المرقمة والأعداد التي عبَّوها في الجدول.

الوحدة 8



أدار حسان مؤشِّر القرص المُقسَّم إلى 10 قطاعات مُتطابقة؛ أجد احتمال أن يقف المؤشِّر عند:

7 عدد من مضاعفات العدد 3 0.9

8 عدد يقبل القسمة على 6 0.5

9 عدد فردي 0.4

10 عدد أكبر من 3 1

11 عدد أكبر من 20 0.4

12 عدد لا يقبل القسمة على 3 0.1

13 إذا كان احتمال أن تصل الحافلة في موعدها يساوي $\frac{8}{11}$ ، فما احتمال أن تتأخَّر الحافلة؟ $\frac{3}{11}$

أكمل الجدول الآتي الذي يُظهر أعداد الأقراص الملونة المجاورة له والوانها:

	أصفر	وردي	أزرق
A	2	0	4
B	2	2	1
C	2	1	3
D	0	3	0



إذا اختير قرص واحد عشوائيًا من مجموعة الأقراص في السؤال السابق، فأجد:

14 احتمال اختيار حرف A مكتوبًا على قرص أصفر. $\frac{2}{20} = 0.1$

15 احتمال اختيار قرص أزرق. $\frac{8}{20} = 0.4$

16 احتمال اختيار قرص مكتوب عليه الحرف C. $\frac{6}{20} = 0.3$

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (11 - 14) كتاب التمارين: (1 - 4)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (15 - 19) كتاب التمارين: (4 - 6)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (20 - 24) كتاب التمارين: (6 - 9)

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (20 – 24).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

- أطلب إلى الطلبة حل السؤال الإثرائي الآتي:
- « في صندوق عدد من الكرات المتماثلة في الألوان (الأزرق، والأحمر، والرمادي، والأسود). إذا كان احتمال سحب كرة زرقاء من الصندوق هو $\frac{2}{5}$ واحتمال سحب كرة حمراء $\frac{6}{20}$ ، وكان عدد الكرات السوداء ضعف عدد الكرات الرمادية، فأعطي إمكانية واحدة لأعداد كل لون من الكرات داخل الصندوق. إحدى الإجابات الممكنة (سوداء 4، رمادية 2، حمراء 6، زرقاء 8)

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوة 8 من خطوات المشروع.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.

معلومة

الدراسة الطبية هي ممارسة علمية لها ضوابط محددة تهدف للحصول على معلومات عن مريض معين أو اختبار علاج ما.

اختير 38 شخصاً من محافظتي الزرقاء والعقبة للمشاركة في دراسة طبية، وكان توزيعهم كما يأتي، أنظم هذه البيانات في جدول ذي اتجاهين، ثم استعمله للإجابة عن الأسئلة الآتية: **أنظر تنظيم البيانات في الجدول ذي الاتجاهين في الهامش.**

18 شخصاً من محافظة الزرقاء منهم 7 رجال.

8 نساء من محافظة العقبة.

17 ما عدد الأشخاص الذين شاركوا في الدراسة من محافظة العقبة؟ 20

18 ما عدد الرجال الذين شاركوا في الدراسة؟ 19

19 ما عدد الرجال الذين شاركوا في الدراسة من محافظة العقبة؟ 12

مهارات التفكير العليا

تبرير: يبين الجدول المجاور عدة قطع الحلوى المغلفة وغير المغلفة التي اشترتها فدوى، وهي ثلاث نكهات مختلفة، إذا اختارت فدوى قطعة حلوى عشوائياً، فأكمل الجمل الآتية بما يناسبها مبرراً إجابتي:

20 احتمال أن تكون قطعة الحلوى التي اختيرت مغلفة ونكهة البرتقال يساوي $\frac{3}{25}$

21 احتمال أن تكون قطعة الحلوى التي اختيرت غير مغلفة ونكهة الشوكولاته يساوي $\frac{5}{25}$

22 احتمال أن تكون قطعة الحلوى التي اختيرت نكهة الفراولة يساوي $\frac{7}{25}$

23 احتمال أن تكون قطعة الحلوى التي اختيرت مغلفة ونكهة الفراولة يساوي 16%

24 احتمال أن تكون قطعة الحلوى أو غير مغلفة ونكهة البرتقال يساوي 48% التي اختيرت مغلفة ونكهة الفراولة

25 **اكتب** ما الفرق بين الحادث واحتمال الحادث؟
أنظر إجابات الطلبة.

المشاركون من محافظتي الزرقاء والعقبة في دراسة طبية

	رجال	نساء	المجموع
الزرقاء	7	11	18
العقبة	12	8	20
المجموع	19	19	38

الدرس 5 الاحتمال التجريبي

استكشف:

نشاط: ارمي قطعة نقدية 20 مرة، واسجل النتائج التي حصلت عليها في الجدول المجاور.

(1) أجد الفرق بين عدد مرّات ظهور الكتابة وعدد مرّات ظهور الصورة.

(2) أعيد التجربة، ولكن برمي القطعة النقدية 100 مرة، ثم أجيب عن السؤال 1 مرة أخرى. ماذا لاحظت؟

كتابة	صورة	التكرار

فكرة الدرس

أجد الاحتمال التجريبي لوقوع حادث.

المصطلحات

الاحتمال النظري، الاحتمال التجريبي.

تعلمت في الدرس السابق كيفية إيجاد احتمال وقوع حادث، وذلك بإيجاد نسبة عدد عناصر حادث إلى عدد النواتج الممكنة جميعها، وهو ما يُسمى **الاحتمال النظري** (theoretical probability)، أما **الاحتمال التجريبي** (experimental probability) لحادث ما فهو تقدير للاحتمال النظري بالاعتماد على عدد مرّات وقوع الحادث عند إجراء التجربة عدة مرّات.

الاحتمال التجريبي

مفهوم أساسي

• **بالكلمات:** الاحتمال التجريبي هو الاحتمال الذي يعتمد على عدد مرّات تكرار التجربة.

$$P(A) = \frac{\text{عدد مرّات وقوع الحادث}}{\text{عدد مرّات إجراء التجربة}}$$

مثال 1

ألقت نور حجر النرد المجاور 30 مرة، وسجلت الرقم الظاهر على الوجه العلوي، فكانت النتائج كما في الجدول المجاور:

الرقم	1	2	3	4	5	6
التكرار	7	8	2	3	6	4

1 أجد الاحتمال التجريبي لظهور الرقم 4.

$$P(A) = \frac{\text{عدد مرّات ظهور الرقم 4}}{\text{عدد مرّات إجراء التجربة}} = \frac{3}{7+8+2+3+6+4} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10}$$

نتائج الدرس:

- تمييز الاحتمال النظري والاحتمال التجريبي.
- حساب الاحتمال التجريبي لوقوع حادث ما.
- تصنيف التجربة العشوائية إلى صنفين: تجربة عادلة، وتجربة غير عادلة.

نتائج التعلم القبلي:

- تحديد عناصر الفضاء العيني لتجربة عشوائية.
- حساب احتمال وقوع الحادث في تجربة عشوائية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتين 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أوزع الطلبة إلى مجموعات رباعية، وأزود كل مجموعة بحجر نرد.
- أطلب إلى المجموعات إيجاد احتمال ظهور العدد 6
- أطلب إلى المجموعات رمي حجر النرد 10 مرات، وإيجاد احتمال ظهور العدد 6
- أطلب إلى المجموعات المقارنة بين الناتجين في الخطوتين السابقتين، دون أن أعطي أي تعليق.

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم قراءة النشاط الوارد في بند (استكشف).
- أطلب إلى المجموعات تنفيذ رمي قطعة النقد 20 مرة وإيجاد الفرق بين عدد مرات ظهور الصورة وعدد مرات ظهور الكتابة، وتدوين الإجابات التي حصلوا عليها.
- أطلب إلى المجموعات إعادة التجربة برمي القطعة النقدية 100 مرة وإيجاد الفرق بين عدد مرات ظهور الصورة وعدد مرات ظهور الكتابة، وتدوين الإجابات التي حصلوا عليها، وأسأل الطلبة عن ملاحظاتهم على تجربتين.
- أتابع عمل المجموعات وأقدم لهم التغذية الراجعة اللازمة.

مثال 1

- أناقش الطلبة في حل المثال 1، بتوجيه الأسئلة الآتية:
 - « كم مرة أجريت التجربة؟ وكيف يمكنني معرفة ذلك من الجدول؟ (30) مرة؛ لأن هذا هو مجموع عدد مرات الرمي لجميع النتائج مثلما يظهرها الجدول.
 - « هل كان ظهور عدد أولي كما توقعت؟ أوضح ذلك. نعم؛ لأن احتمال ظهور عدد أولي هو $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ وأن العدد 30 هو 15 لذلك أتوقع أن يظهر عدد أولي 15 مرة، وهو قريب إلى العدد 16

تعزيز اللغة ودعمها:

أكرر المصطلحات الرياضية الوارد ذكرها في الدرس بكل من اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، وأحفز الطلبة على استعمالها.

2 أجد الاحتمال التجريبي لظهور عدد أولي.

$$P(A) = \frac{\text{عدد مرات ظهور عدد أولي}}{\text{عدد مرات إجراء التجربة}} = \frac{8 + 2 + 6}{30} = \frac{16}{30} = \frac{8}{15}$$



اللون	أحمر	أصفر	أخضر
تكرار	2	5	3

دور ليت مؤشر القرص المجاور 10 مرات، فكانت النتائج كما في الجدول الآتي:

3 أجد الاحتمال التجريبي لتوقف المؤشر عند اللون الأخضر. $P(\text{اللون الأخضر}) = \frac{3}{10}$

4 أجد الاحتمال التجريبي لتوقف المؤشر عند اللون الأصفر. $P(\text{اللون الأصفر}) = \frac{5}{10}$

يمكن التنبؤ ما إذا كانت الأداة المستخدمة في التجربة العشوائية عادلة أم لا بمقارنة قيم الاحتمال التجريبي بقيم الاحتمال النظري المقابلة لها.

مثال 2

ألقي كل من ريم ورائد حجر نرد 100 مرة، فكانت النتائج كما في الجدولين أدناه:

رائد	1	2	3	4	5	6
الرقم	18	18	15	17	17	15
التكرار						

ريم	1	2	3	4	5	6
الرقم	5	10	20	10	30	25
التكرار						

1 أوازن بين قيم الاحتمال النظري بقيم الاحتمال التجريبي لتجربة كل من ريم ورائد.

الخطوة 1 أجد الاحتمال النظري لظهور كل رقم على حجر النرد:

$$P(1) = \frac{1}{6} = 0.17, \quad P(2) = \frac{1}{6} = 0.17, \quad P(3) = \frac{1}{6} = 0.17,$$

$$P(4) = \frac{1}{6} = 0.17, \quad P(5) = \frac{1}{6} = 0.17, \quad P(6) = \frac{1}{6} = 0.17$$

الخطوة 2 أجد الاحتمال التجريبي لظهور كل رقم على حجر النرد:

راند	راند
$P(1) = \frac{18}{100} = 0.18, P(2) = \frac{18}{100} = 0.18,$	$P(1) = \frac{5}{100} = 0.05, P(2) = \frac{10}{100} = 0.1,$
$P(3) = \frac{15}{100} = 0.15, P(4) = \frac{17}{100} = 0.17,$	$P(3) = \frac{20}{100} = 0.20, P(4) = \frac{10}{100} = 0.1,$
$P(5) = \frac{17}{100} = 0.17, P(6) = \frac{15}{100} = 0.15$	$P(5) = \frac{30}{100} = 0.30, P(6) = \frac{25}{100} = 0.25$

أعلم

قد تكون سطوح حجم النرد الذي استعملته ريم غير متظمة.



الخطوة 3 أقارن بين الاحتمالات النظرية والتجريبية:

الاحتمال أن قيم الاحتمال التجريبي في تجربة ريم ليست قريبة من قيم الاحتمال النظري المقابلة لها. أما قيم الاحتمال التجريبي في تجربة راند فترية من قيم الاحتمال النظري المقابلة لها.

2 أي منهما قد يكون استعمل حجر نرد عادلاً؟ أبرز إجابتي.

قيم الاحتمال النظري قريبة من قيم الاحتمال التجريبي في تجربة راند؛ لذا، من المتوقع أن تكون حجر النرد التي استخدمها راند عادلاً.

تحقق من فهمي: ✓

يحتوي قرص دوار أربعة أقسام مرقمة من 1 إلى 4، وعند تسجيل الرقم الذي يستقر عنده المؤشر كانت النتائج كما في الجدول المجاور. هل القرص مقسم إلى أقسام متساوية؟ أبرز إجابتي. **أنظر الهامش.**

الرقم	1	2	3	4
تكرار	10	10	9	11

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (تحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2

- أوضح للطلبة مفهوم التجربة العشوائية العادلة والتجربة العشوائية غير العادلة، وأعطي لهم مثلاً على كل نوع.
- أوضح للطلبة أنه يمكن التنبؤ ما إذا كانت الأداة المستخدمة في التجربة العشوائية عادلة أم لا بمقارنة قيم الاحتمال النظري بقيم الاحتمال التجريبي المقابلة لها، ثم أناقشهم في حل المثال 2 بوصفه مثلاً على ذلك.
- بعد إتمام حل المثال 2، أسأل الطلبة:

« هل من الضروري أن يتوافق الاحتمال النظري مع الاحتمال التجريبي؟ لا، فالاحتمال التجريبي لأي حالة قد يتوافق مع الاحتمال النظري وقد لا يتوافق معه.

« ما العلاقة بين عدد مرات إجراء التجربة بالتوافق بين الاحتمال النظري والاحتمال التجريبي؟ كلما زادت عدد مرات إجراء التجربة تقاربت قيمة الاحتمال النظري مع قيمة الاحتمال التجريبي.

إجابة (تحقق من فهمي 2):

قيم الاحتمال النظري قريبة جداً من قيم الاحتمال التجريبي؛ لذا فإن القرص مقسم إلى أقسام متساوية. (احتمال ظهور أي رقم من الأرقام ضمن الاحتمال النظري هو 25%، وفي الاحتمال التجريبي فإن احتمال ظهور (1) هو 25% واحتمال ظهور (2) هو 25% واحتمال ظهور (3) هو 22.5% واحتمال ظهور (4) هو 27.5%.

مثال 3: من الحياة



- أبين للطلبة أهمية استعمال الاحتمال التجريبي في التنبؤ (التوقع).
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 3، ثم أوضح للطلبة المقصود بالعينة العشوائية وهي فرصة اختيار فرد أو عنصر في المجتمع متساوية.
- أطلب إلى أحد الطلبة حل المثال 3 على اللوح، وأؤكد ضرورة تبرير كل خطوة من خطوات الحل.

✓ **إرشاد:** أبين للطلبة ارتباط دقة التنبؤ بدقة المعاينة التي أجريت.

التدريب

4

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (8 - 1) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكنوا من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته في حل المسألة على اللوح، وأحفز الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل / الزميلة.

✓ **إرشاد:** قد يحتاج بعض الطلبة إلى المساعدة في حل المسائل (10 - 13)؛ لذا أبين لهم أن يجدوا أولاً عدد مرات إلقاء حجر النرد عن طريق التمثيل البياني ثم متابعة الحل.

يمكننا استعمال الاحتمال التجريبي في مواقف حياتية كثيرة، من أهمها بناء توقعات لأحداث يصعب حساب احتمالات وقوعها نظريًا.

مثال 3: من الحياة



ياخذُ خبراءُ التفشي في المطارات والموانئ البحرية عينات عشوائية من البضاعة المستوردة لاختبار مدى مطابقتها للمواصفات. فإذا وجدَ ضابطُ الجودة في 5 بناتيل عيوبًا مصنعيةً من 200 بناتيل في أحد صناديق الشحن، فكُم بنطالًا يُتوقع وجودُ عيبٍ مصنعيٍّ فيه في شحنةٍ تحوي 5000 بنطالٍ؟

استعمل الاحتمال التجريبي لتوقع عدد البناتيل التي يوجد فيها عيوب مصنعية في الشحنة.

الخطوة 1: أجد الاحتمال التجريبي:

$$P(A) = \frac{\text{عدد مرات وقوع الحادث}}{\text{عدد مرات إجراء التجربة}} = \frac{5}{200} = \frac{1}{40}$$

الخطوة 2: أضرب الاحتمال التجريبي لوجود بناتيل فيها عيوب مصنعية في عدد البناتيل التي تحويها الشحنة:

$$\frac{1}{40} \times 5000 = 125$$

إذن، يُتوقع وجود 125 بنطالًا فيها عيوب مصنعية في الشحنة.

✓ أنتحقق من فهمي:

رُصدت عدد الأيام الماطرة في آخر 12 يومًا من شهر آذار فوجد أنها يومان. إذا استمر هطل الأمطار بالمعدل نفسه، فكُم يومًا من المتوقع أن يكون ماطرًا في شهر نيسان؟ $P(A) = \frac{2}{12}$ ، عدد الأيام الماطرة في شهر نيسان هو: $30 \times \frac{2}{12} = 5$

أدرب وأحل المسائل

صورة	37
كتابة	63

يبين الجدول المجاور نتائج رمي قطعة نقدية 100 مرة وتسجيل الوجه العلوي. أجد الاحتمال التجريبي لـ:

1 ظهور صورة. $P(\text{صورة}) = \frac{37}{100}$

2 ظهور كتابة. $P(\text{كتابة}) = \frac{63}{100}$

الوحدة 8

لدى كل من هاشم وميسون قرص دوار يحتوي أربعة أقسام مرقمة من 1 إلى 4، أدار كل منهما قرصه وسجل الرقم الذي استقر عنده وسجل النتائج في الجدولين الآتيين:

هاشم					ميسون				
الرقم	1	2	3	4	الرقم	1	2	3	4
التكرار	11	14	10	15	التكرار	33	17	28	22

3 كم مرة أدار كل منهما قرصه؟ دار قرص ميسون 100 مرة، وقرص هاشم 50

4 أجد الاحتمال التجريبي لتوقف المؤشر عند كل رقم على القرص الدوار. أنظر الهامش.

5 أي منهما قد يكون قرصه مقسماً إلى أقسام متساوية؟ أبرز إجابتي.

كلاهما، لأن نتائجهما قريبة من الاحتمال النظري.

سيارة	دراجة	شاحنة
19	8	8

يبين الجدول المجاور أنواع المركبات وأعدادها التي رصدها كاميرا مراقبة عند مرورها في أحد الشوارع خلال المدة الزمنية من 5 p.m. حتى 6 p.m. استعمل الجدول لأجد الاحتمال التجريبي لـ:

6 مرور سيارة أمام الكاميرا. $P(\text{سيارة}) = \frac{19}{35}$

7 مرور دراجة أمام الكاميرا. $P(\text{دراجة}) = \frac{8}{35}$

8 مرور شاحنة أمام الكاميرا. $P(\text{شاحنة}) = \frac{8}{35}$

9 بيض: فحص تاجر 20 طبق بيض فوجد أن 3 أطباق تحوي بيضاً مكسوراً. كم طبق

بيض من المتوقع وجود بيض مكسور فيه من 1000 طبق؟

$$P(A) = \frac{3}{20}, \text{ عدد الأطباق التي يُتوقع أن يكون فيها بيض مكسور}$$

$$1000 \times \frac{3}{20} = 150$$

معلومة

اخترعت في العام 1973 أول كاميرا مراقبة تعمل ببطارية صغيرة.



مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (14 – 17).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

✓ **إرشاد:** في المسألتين 14 و 15 أبتن للطلبة أن عدد المباريات التي خاضها الفريق هو مجموع المباريات (الخسارة، التعادل، الفوز).

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (9 – 11) كتاب التمارين: (1 – 4)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (10 – 13) كتاب التمارين: (4 – 7)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (14 – 17) كتاب التمارين: (6 – 9)

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

(4) قرص ميسون:

$$p(1) = \frac{33}{100} = 33\%, p(2) = \frac{17}{100} = 17\%,$$

$$p(3) = \frac{28}{100} = 28\%, p(4) = \frac{22}{100} = 22\%$$

قرص هاشم:

$$p(1) = \frac{11}{50} = 22\%, p(2) = \frac{14}{50} = 28\%,$$

$$p(3) = \frac{10}{50} = 20\%, p(4) = \frac{15}{50} = 30\%$$

البحث وحل المسائل:

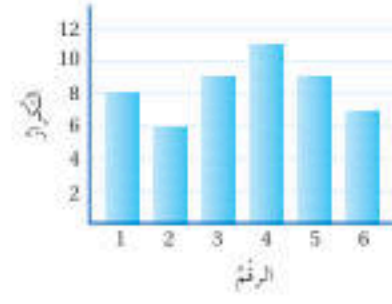
- أطلب إلى الطلبة حل السؤال الإثرائي الآتي:
أستعمل نتائج كل تجربة مما يأتي لأصف شكل القرص الدوار المستعمل في التجربة، على افتراض أن النتائج كلها قريبة من الاحتمال النظري.
- 1 تدوير مؤشر القرص 50 مرة وكانت النتائج (اللون الأحمر تكرر 24 مرة، واللون الأزرق تكرر 12 مرة، واللون الأصفر تكرر 14 مرة). **وصف القرص:** (إجابة ممكنة: نصف القرص لونه أحمر، وربعه لونه أزرق، والربع الآخر لونه أصفر).
- 2 تدوير مؤشر القرص 100 مرة وكانت النتائج (اللون الأحمر تكرر 53 مرة، واللون الأخضر تكرر 47 مرة). **وصف القرص:** (إجابة ممكنة: نصف القرص لونه أحمر، والنصف الآخر لونه أخضر).

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوة 9 من خطوات المشروع.
- أذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يتعين عليهم وضع اللمسات النهائية على المشروع، والتأكد أن عناصر المشروع كافة متوافرة يوم العرض.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، ثم أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرات التي كتبوها للإجابة عن السؤال.

يبيّن التمثيل بالأعمدة المجاور نتائج تجربة إلقاء حجر نرد وتسجيل الرقم الظاهر على وجهه العلوي، أجد الاحتمال التجريبي لـ:



$$P(6) = \frac{7}{50} \text{ ظهور الرقم 6}$$

$$P(1) = \frac{42}{50} \text{ عدم ظهور الرقم 1}$$

$$P(3) = \frac{14}{50} \text{ ظهور رقم أقل من 3}$$

$$P(2 \text{ أو } 3) = \frac{17}{50} \text{ ظهور الرقمين 2 أو 3}$$

إرشاد

أجد أولاً عدد مرات إلقاء حجر النرد، بالاستعانة بالتمثيل البياني.

مهارات التفكير العليا

تبرير: سجل يوسف عدد مرات فوز وخسارة وتعاذل فريق كرة السلة الذي يشجعه في موسم واحد في الجدول المجاور:

فوز	تعاذل	خسارة
36	25	19

$$P(\text{فوز الفريق}) = \frac{36}{80} \text{ ، احتمال فوز الفريق } 45\%$$

معتسداً على نتائج الاحتمال التجريبي، هل من المتوقع فوز الفريق في المباراة القادمة؟ أبرر إجابتي. **أنظر الهامش.**

تبرير: قرص دوار يحتوي أربعة أقسام لكل منها لون مختلف. يبيّن الجدول المجاور نتائج تجربة تدوير مؤشره 200 مرة:

	أحمر	زهري	أزرق	أسود
التردد	36	58	72	34
الاحتمال التجريبي	0.18	0.29	0.36	0.17

إرشاد

أكتب نتائج الاحتمال التجريبي على الصورة العشرية؛ لتسهيل المقارنة.

أكمل الجدول.

أي قسمين في القرص من المتوقع أن يكون لهما المقياس نفسه؟ أبرر إجابتي. **الأحمر والأسود.**

أكتب: كيف أجد الاحتمال التجريبي لإحداث ما؟ **أنظر إجابات الطلبة.**

إجابة (أندرب وأحل المسائل):

- 15 المباراة القادمة يصبح عدد المباريات 81 وعدد مباريات الفوز = 37، احتمال الفوز $P(\text{الفوز}) = \frac{37}{81}$ ، احتمال الفوز 46% وهو ضمن الاحتمال التجريبي.

اختبار نهاية الوحدة

اختبار نهاية الوحدة:

- أطلب إلى الطلبة حل المسائل (1 - 5) فرديًا، وأتجول بينهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إليهم حل المسائل (6 - 21). أتابع الحلول وأقدم لهم التغذية الراجعة والمساعدة والدعم وقت الحاجة. أختار المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وأناقشها معهم على اللوح.

اختار رمز الإجابة الصحيحة:

1 جمعت ربيع المعلومات الآتية عن عدد الكتب التي قرأتها زميلاتها في العطلة الصيفية:

1	2	5	4	0	2	3	4	0
0	10	8	4	7	3	1	6	4

أي المقاييس الآتية قيمته تساوي 4؟

- (a) الوسط الحسابي (b) الوسط
(c) المنوال (d) المدى

2 الوسط الحسابي لمجموعة القيم

70, 80, 70, 90, 80, 100, 70 يساوي:

- (a) 280 (b) 90
(c) 80 (d) 70

3 مقياس مقدار تشتت البيانات وتباعداتها هو:

- (a) الوسط الحسابي (b) الوسط
(c) المدى (d) المنوال

4 إذا دار مؤشر القرصي

المجاور 600 مرة، كم مرة تقريباً يتوقع أن يقف على القطاع الأحمر؟



- (a) 30 (b) 40
(c) 50 (d) 60

5 يوجد في مدرسة 1200 طالب (ذكور وإناث)، اختيرت عينة من 100 طالب عشوائياً، فكان عدد الذكور فيها 45، أي الأعداد الآتية يمثل عدد الذكور المحتمل في المدرسة؟

- (a) 450 (b) 500 (c) 540 (d) 600

يلخص الجدول المجاور أعمار حضور حفلين شعريين بالسنوات: 6 و 7 أنظر الهامش.

	الحفل (1)	الحفل (2)
الوسط	38	37
الوسط الحسابي	38.4	39.2
المدى	64	48

6 أفرق تباعد أعمار حضور الحفلين. أفسر إجابتك.

7 يريد أحمد أن يحدد الحفل الذي حضره أناس أصغر سناً، فما الصعوبات التي سوف تواجهه؟

الورقة	السائق
9	2 4 5 6
10	0 2 4 5 5 8 8
11	1 1 4 4 4 7
12	2 3 5 6 8
13	1 4 9

المفتاح: 9 | 2 = 92 g

- 8 ما عدد التفاحات التي تقل كتلتها عن 100 g؟ 4
- 9 ما نسبة التفاحات التي كتلتها بين 120 g و 130 g؟ 20%
- 10 ما كتلة أثقل تفاحة؟ 139 g
- 11 ما مدى كتل التفاحات؟ 47
- 12 أجد المنوال لكتل التفاحات. 114
- 13 أجد الوسط لكتل التفاحات. 111

إجابات (اختبار نهاية الوحدة):

- 6 أعمار الحضور في الحفل (1) أكثر تباعداً من أعمار الحضور في الحفل (2)، لأن المدى أكبر.
- 7 الوسط الحسابي لأعمار الحضور في كلا الحفلين متقارب. الملخص المعطى لا يساعد على تحديد إجابة عن السؤال.

تدريب على الاختبارات الدولية

- أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) فرديًا، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.
- أحفز الطلبة على الاهتمام بحل هذه الأسئلة ومثيلاتها، والمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وأحرص على تضمين اختباراتي المدرسية نماذج مماثلة لهذه الأسئلة.

اختبار نهاية الوحدة

تدريب على الاختبارات الدولية

22 اختبار من متعدد: إذا كان وسيط القيم 42, 27, □, 29, 56, 48 يساوي 37 والمتدى يساوي 29، فإن القيمة المجهولة هي:

a) 47 b) 37 c) 32 d) 41

تقدم طلبة شعبتين من الصف السابع لاختبار رياضيات، وفي ما يأتي ملخص لنتائج الطلبة:

السابع (ب)	السابع (أ)
الوسيط الحسابي: 55	الوسيط الحسابي: 65
الوسيط: 56	الوسيط: 59
المتدى: 48	المتدى: 72

إذا كان عدد الطلبة في كل شعبتين يساوي 30 طالبًا، فأضع إشارة (✓) في المكان المناسب أمام كل جملة مما يأتي:

23 درجات طلبة الصف السابع (أ) متباعدة أكثر من

درجات طلبة الصف السابع (ب).

صحيح ☒ خطأ ☐

24 درجات طلبة الصف السابع (أ) أعلى من درجات

طلبة الصف السابع (ب).

صحيح ☒ خطأ ☐

25 أقل من نصف طلبة الصف السابع (ب) حصلوا على

درجة أعلى من 50.

صحيح ☐ خطأ ☒

26 مجموع درجات طلبة الصف السابع (أ) أعلى من

مجموع درجات طلبة الصف السابع (ب).

صحيح ☒ خطأ ☐

لدى هاني 20 بطاقة ليعفيها زر من الأسماء وليعفيها الآخر رباط مطاطي، ويبيّن الجدول أدناه أعداد هذه البطايل وألوانها:

	أزرق	أسود	بنّي
بطايل زر من الأسماء	3	5	4
بطايل رباط مطاطي	3	2	3

إذا اختار هاني بطاقة عشوائيًا، فأجد احتمال:

14 اختيار بطاقة رباط مطاطي. 40%

15 اختيار بطاقة بنّي رباط مطاطي. 15%

16 اختيار بطاقة لونه أسود. 35%

17 اختيار بطاقة رباط مطاطي لونه أسود أو بنّي.

18 اختيار بطاقة لونه أسود أو بنّي. 25%

70%

يبين مخطط الساق والورقة أدناه عدد زائري

متحف في 20 يومًا:

الساق	الورقة
20	5 6 8
21	0 1 5 5 8
22	1 3 5 6 7 8 9
23	3 7 8
24	1 4

المفتاح: 20|5 = 205

19 أجد وسيط عدد الزائرين. 224

20 أجد المنوال. 215

21 أجد المتدى. 39

كتاب التمارين

الوحدة 8
الإحصاء والاحتمالات

أستعد لدراسة الوحدة

مثال: يوضح التمثيل بالقطا المجاور أطوال 16 لاعب كرة سلة يلعبون في مدرسة ثانوية. أجد الطول الأكثر تكراراً في الفريق.

الطول الأكثر تكراراً هو 170 cm.

البيانات العددية والنوعية (الدرس 1)

أصنّف البيانات الآتية إلى بيانات عددية أو بيانات نوعية بوضع إشارة (✓) في المربع المناسب:

بيانات عددية	بيانات نوعية
☒	☐
☐	☒
☐	☒
☒	☐

- الزمن الذي تقضي في التدريب على كرة السلة خلال الأسبوع.
- أيام الأسبوع التي تنزلت فيها على كرة السلة.
- معدل عدد بطاقات القلب في المجموعة.
- لون القميص الذي ترتديه.

أحدّد ما إذا كانت الإجابة عن كلّ سؤال إحصائيّ من أيّ بيانات عددية متصلة أو متقطعة أم بيانات نوعية. ثمّ أكتب إجابة محتملة عن كلّ سؤال:

- ما عدد أفراد أسرته الذين تريد أنمازهم على سنّة 15؟ **بيانات عددية متقطعة: 3، 4، 6**
- ما المحافظات الأردنية التي زرتها؟ **بيانات نوعية: إربيد، العقبة، الشبعا**
- ما عرض كتاب الرياضيات؟ **بيانات عددية متصلة: 20 cm, 18 cm, 22 cm**
- ما الأحرف العربية في اسمك؟ **بيانات نوعية: س، ق، د، ي، ل، ن**

41

الوحدة 8
الإحصاء والاحتمالات

أستعد لدراسة الوحدة

أخير معلوماتي حول التدريبات أولاً، وفي حال عدم تأقدي من الإجابة، أستعمل بالتمثيل المنطقي.

تفسير البيانات الممثلة بالأعمدة (الدرس 1)

يوضح التمثيل بالأعمدة المجاور اللون المفضل لدى مجموعة من الأشخاص. أعدد التمثيل للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- كم شخصاً يفضل اللون الأزرق؟ **4**
- ما اللون الأقل تفضيلاً؟ **الأصفر**
- ما الفرق بين عدد الأشخاص الذين يفضلون اللون الأحمر وعدد الأشخاص الذين يفضلون اللون الأصفر؟ **3**

مثال: يوضح التمثيل بالأعمدة المجاور القاطبة المفضلة لدى مجموعة من الطلبة. أعدد التمثيل للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما القاطبة الأقل تفضيلاً لدى الطلبة؟ **الرياضة**
- ما الفرق بين عدد الطلبة الذين يفضلون لعب كرة القدم وعدد الطلبة الذين يفضلون التفاح؟ **طالب واحد**

تفسير البيانات الممثلة بالنقاط (الدرس 1)
40

الوحدة 8
الإحصاء والاحتمالات

أستعد لدراسة الوحدة

إيجاد احتمالات حوادث بسيطة (الدرس 4)

خذ رمي حجر الترد المجاور مرة واحدة عشوائياً. أجد احتمال كلّ حادث من أيّ:

- الحصول على عدد فردي. **$\frac{1}{2}$**
- الحصول على عدد أقل من 3. **$\frac{1}{3}$**

احتمالات على البطاقات المجاورة. أجد احتمال الحوادث العشوائية الآتية:

- الحادث A: اختيار بطاقة تحمل عدداً زوجياً. **$P(A) = \frac{1}{2}$**
- الحادث B: اختيار بطاقة تحمل العدد 7. **$P(B) = \frac{1}{6}$**
- الحادث C: اختيار بطاقة تحمل عدداً رسته يتكوّن من قطع مستقيمة فقط. **$P(C) = \frac{1}{4}$**
- الحادث D: اختيار بطاقة تحمل أحد عوامل العدد 40. **$P(D) = \frac{3}{4}$**
- الحادث E: اختيار بطاقة تحمل عدداً أقل من 10. **$P(E) = 1$**

مثال: خذ رمي حجر الترد المجاور مرة واحدة عشوائياً. أجد احتمال كلّ حادث من أيّ:

- الحادث A: الحصول على عدد زوجي. **النتائج الممكنة (الفضاء العيني) لهذه التجربة العشوائية هي: {1, 2, 3, 4, 5, 6} منها 3 أعداد زوجية هي {2, 4, 6}. إذن، احتمال الحصول على عدد زوجي يساوي: $P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$**
- الحادث B: الحصول على عدد أكبر من 4. **النتائج الممكنة (الفضاء العيني) لهذه التجربة العشوائية هي: {1, 2, 3, 4, 5, 6} منها عددين أكبر من 4 هما {5, 6}. إذن، احتمال الحصول على عدد أكبر من 4 يساوي: $P(B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$**

43

الوحدة 8
الإحصاء والاحتمالات

أستعد لدراسة الوحدة

مثال: أحدّد ما إذا كانت إجابة كلّ سؤال إحصائيّ من أيّ بيانات عددية متصلة أو متقطعة أم بيانات نوعية. ثمّ أكتب إجابة محتملة عن كلّ سؤال:

- ما المسافة بين منزلك والمدرسة؟ **إجابة محتملة عن السؤال: 3 km**
- في أيّ يوم من أيام الأسبوع ولدت؟ **إجابة محتملة عن السؤال: يوم الأربعاء**

تمثّل المسافات بيانات عددية متصلة يمكن قياسها وتقسيمها ولا يمكن عدّها فيها الممكنة.

تمثّل الأيام بيانات نوعية لأنّها لا يمكن قياسها أو إجراء العمليات الحسابية عليها.

42

كتاب التمارين

الدرس 2
الوسيط، والمتوال، والمتدى

الوسيط الحسابي

أوجد الوسيط الحسابي لأطوال أجنحة الفراشات المبينة أدناه، ثم أرسم مخططاً لائتين أن مجموع المسافات بين الوسيط الحسابي والقيم الأكبر منه يساوي مجموع المسافات بينه وبين القيم الأصغر منه.

أنظر الهامش:

58	63	45	50	66
59	60	48	52	55

رصدت سناء عدد دقائق تأخر باصي مدرستها خلال أسبوع، فكانت النتائج كما في الجدول المجاور:

الجمعة	الأربعاء	الثلاثاء	الاثنين	الأحد
دقيقة واحدة	8 دقائق	8 دقائق	صفر دقيقة	5 دقائق

أوجد الوسيط الحسابي لعدد دقائق تأخر الباص. **4 دقائق.**

أرسم مخططاً لائتين أن مجموع المسافات بين الوسيط الحسابي والقيم الأكبر منه يساوي مجموع المسافات بينه وبين القيم الأصغر منه. **أنظر الهامش:**

بين الجدول المجاور عدد الأشجار الموجودة في حديقة منزلية:

عدد الأشجار	0	1	2	3	4
التكرار	18	24	10	2	6

أوجد الوسيط الحسابي لعدد الأشجار في الحديقة الواحدة لأقرب منزلة عشيرة واحدة. $\bar{x} = \frac{74}{60} = 1.2$

أصف التغير في الوسيط الحسابي عند إضافة 8 حدائق جديدة للجدول في كل واحدة منها 5 شجرات. $\bar{x} = \frac{94}{64} = 1.5$

إذا زاد الوسيط الحسابي بمقدار 0.3 فكمية لأن عدد الشجرات الجديدة أضع الوسيط الحسابي إلى اليمين باتجاهه.

إذا كان الوسيط الحسابي لكتلة 8 حبات بسكويت 25g، وكانت كتلة 5 حبات قفلاحي:

20 g	19 g	25 g	23 g	24 g
------	------	------	------	------

أوجد كتلة حبة البسكويت السادسة. **27**

أخذ ما إذا كان يجب استعمال الوسيط الحسابي أم الوسيط لم المتوالي أم المتدى في كل من المواقف الآتية:

- تسعى رزان ملابس بثلاثة مقاسات: صغير، متوسط، وكبير، وتريد معرفة متوسط المقاسات. **المتوال**
- يتقاضى 30 موظفاً رواتب من الشركة التي يعملون بها. يريد صاحب العمل معرفة الراتب الذي يتقاضى نصف الموظفين أقل منه. **الوسيط**
- تراقب إدارة المرور سرعة السيارات على طريق سريع، وتريد الإدارة معرفة تقارب شُرعات السيارات أو تباعدتها. **المتدى**
- تذكر كل من قاسم وميادة بمجموعة من الأعداد فكانت كما يأتي:

3	6	7	12
أعداد ميادة			

10	12	1	7
أعداد قاسم			

وسط أعداد ميادة 7 فيكون وسط أعداد قاسم 11

إذا كان عددان من أعداد قاسم متفاوتين، وكان الوسيط الحسابي لأعدادهم يزيد عن الوسيط الحسابي لأعداد ميادة بمقدار 2، وكان لدى أعداد قاسم ومتدى أعداد ميادة متساويين، أوجد العددين المختلفين.

متدى أعداد ميادة 11 فيكون العدد الأصغر عند قاسم 3 وهو أحد العددين المختلفين، العدد المجهول الثاني عند قاسم هو 11

الدرس 1
الوسيط الحسابي

أوجد الوسيط الحسابي لأطوال أجنحة الفراشات المبينة أدناه، ثم أرسم مخططاً لائتين أن مجموع المسافات بين الوسيط الحسابي والقيم الأكبر منه يساوي مجموع المسافات بينه وبين القيم الأصغر منه.

أنظر الهامش:

58	63	45	50	66
59	60	48	52	55

رصدت سناء عدد دقائق تأخر باصي مدرستها خلال أسبوع، فكانت النتائج كما في الجدول المجاور:

الجمعة	الأربعاء	الثلاثاء	الاثنين	الأحد
دقيقة واحدة	8 دقائق	8 دقائق	صفر دقيقة	5 دقائق

أوجد الوسيط الحسابي لعدد دقائق تأخر الباص. **4 دقائق.**

أرسم مخططاً لائتين أن مجموع المسافات بين الوسيط الحسابي والقيم الأكبر منه يساوي مجموع المسافات بينه وبين القيم الأصغر منه. **أنظر الهامش:**

بين الجدول المجاور عدد الأشجار الموجودة في حديقة منزلية:

عدد الأشجار	0	1	2	3	4
التكرار	18	24	10	2	6

أوجد الوسيط الحسابي لعدد الأشجار في الحديقة الواحدة لأقرب منزلة عشيرة واحدة. $\bar{x} = \frac{74}{60} = 1.2$

أصف التغير في الوسيط الحسابي عند إضافة 8 حدائق جديدة للجدول في كل واحدة منها 5 شجرات. $\bar{x} = \frac{94}{64} = 1.5$

إذا زاد الوسيط الحسابي بمقدار 0.3 فكمية لأن عدد الشجرات الجديدة أضع الوسيط الحسابي إلى اليمين باتجاهه.

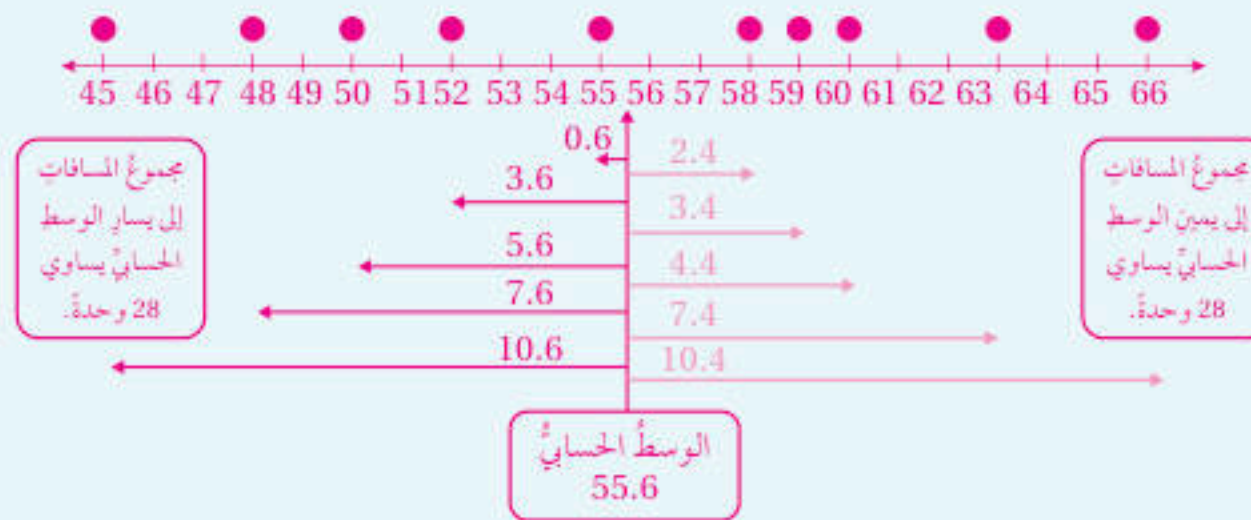
إذا كان الوسيط الحسابي لكتلة 8 حبات بسكويت 25g، وكانت كتلة 5 حبات قفلاحي:

20 g	19 g	25 g	23 g	24 g
------	------	------	------	------

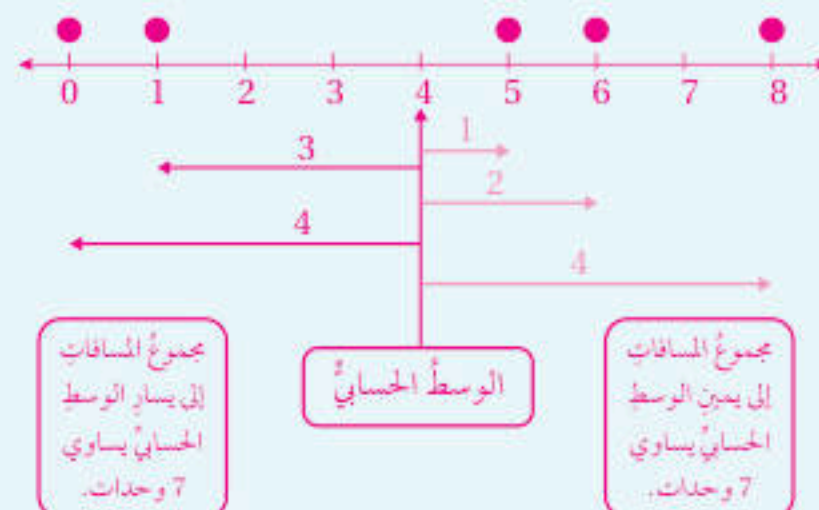
أوجد كتلة حبة البسكويت السادسة. **27**

إجابات الدرس 1:

1) $\bar{x} = 55.6$



3)



كتاب التمارين

الدرس 4 الاحتمالات

اعتبرت ناديا بطاقة عشوائية من بين البطاقات المجاورة، أجد احتمال اختيار:

1 بطاقة تحمل دائرة. $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

2 بطاقة تحمل مستطيلاً والعدد 3. $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

3 بطاقة تحمل العدد 1. $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

4 بطاقة تحمل شكلًا له أضلاع. $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

5 بين الجدول الذي توفّر الجوارب التي تبقيها مائدة في متجرها للزجاج والنساء. أكمل الجدول.

	المجموع	رمادي	أزرق	أسود	أخضر	أحمر
رجال	40	7	5	15	6	7
سيدات	35	6	5	10	8	6
المجموع	75	13	10	25	14	13

يوجد حلول أخرى للعمولين أسود وأحمر.

6 كيش يحتوي 12 كرة متماثلة، ألوانها أحمر وأصفر وأزرق. اختار أحمد عشوائياً كرة من الكيش، فإذا كان احتمال اختيار كرة ليست حمراء $\frac{2}{3}$ ، واحتمال اختيار كرة ليست صفراء $\frac{1}{2}$ ، فكم كرة زرقاء في الكيش؟ 2

بين الجدول المجاور ألوان المركبات في موقف للسيارات، إذا اختيرت مركبة عشوائية، أجد احتمال:

1 اختيار شاحنة. $\frac{19}{35} = \frac{2}{7}$

2 اختيار سيارة زرقاء. $\frac{4}{35}$

3 اختيار شاحنة سوداء أو سيارة. $\frac{25}{35} = \frac{5}{7}$

الدرس 3 التمثيل بالساق والورقة

سجل أوش حمد أطباق البند التي باعها في كل يوم، ونظم النتائج التي حصل عليها في مخطط الساق والورقة المجاور:

1 ما عدد الأيام التي سجل فيها هذه المعلومات؟ **27 يوم**

2 ما عدد الأيام التي باع فيها 33 طبقاً؟ **يومين**

3 ما أقل عدد من الأطباق باعته في يوم واحد؟ **4**

4 ما عدد الأيام التي باع فيها أكثر من 30 طبقاً؟ **11 يوم**

5 أجد متوسط عدد الأطباق التي بيعت في يوم واحد. **50 طبق**

6 أجد وسط عدد الأطباق التي بيعت في يوم واحد. **27**

7 أجد مدى عدد الأطباق التي بيعت. **46**

نسبة الطلبة الذين يجتازون امتحان الرياضيات

وضعت بسمة الفرضية الآتية، وتريد أن تختبر صحتها:

نسبة الطلبة الذين يجتازون امتحان الرياضيات تزداد كل عام منذ 2011.

جمعت بسمة بيانات حول فرضيتها، ومثلتها في الشكل المجاور. أجب عن الأسئلة الآتية بناءً على هذه البيانات:

1 هل الفرضية التي وضعتها بسمة صحيحة؟ **أنظر الهامش**

2 أكتب فرضية حول البيانات التي جمعتها بسمة، واختبر صحتها. **أنظر الهامش**

3 مدرسة فيها 360 طالباً و 420 طالبة، يختار كل طالب نشاطاً رياضياً يشارك به في اليوم المخصص. وضع معلم التربية الرياضية الفرضية الآتية: **أنظر الهامش**

عدد الطلبة الذين سيختارون الجري أكبر من عدد الطلبة الذين سيختارون القفز.

جمع المعلم بيانات حول النشاط المفضل لدى الطلبة، ومثلها في القطاعات الدائرية المجاورة.

هل الفرضية التي وضعتها المعلم صحيحة؟

الدرس 5 الاحتمال التجريبي

بين التمثيل بالأعمدة المجاور نتائج تدوير مؤشر القرص المجاور 200 مرة وتسجيل الرقم الذي يسطر عنده المؤشر، أجد الاحتمال التجريبي لـ:

1 توقف المؤشر عند الرقم 3. $\frac{19}{200} = 0.195$

2 توقف المؤشر عند رقم أكبر من 4. $\frac{40}{200} = 0.2$

3 توقف المؤشر عند عدد غير أولي. $\frac{76}{200} = 0.38$

في تجربة إلقاء حجر نرد 75 مرة وتسجيل الرقم الظاهر على الوجه العلوي ظهر العدد (6) 25 مرة.

1 أجد الاحتمال التجريبي لظهور العدد 6. $\frac{25}{75} = \frac{1}{3}$

2 هل حجر النرد المستعمل في التجربة عادل أم لا؟ **ليز إجابتي**

ليس عادلاً، إذ يجب أن يكون الاحتمال التجريبي قريباً من $\frac{1}{6}$

مطعم، يقدم مطعم هرشاً للزبائن باختيار طبق إضافي مع وجبتهم من بين ثلاث أطباق: بطاطا، أو أرز، أو معكرونة. وبين الجدول المجاور طيات الزبائن في أحد الأيام.

3 أجد الاحتمال التجريبي لاختيار زبون طبق البطاطا. $\frac{33}{43} = 0.3$

4 إذا ارتاد المطعم في اليوم التالي 80 شخصاً، فكم زبوناً من المتوقع أن يختار طبق الأرز. $\frac{24}{43} \times 80 \approx 54$

صنعت سارة فرض الدوائر المجاور، وتوزعت المؤشر 40 مرة، ثم رصدت النتائج التي حصلت عليها في الجدول المجاور:

5 أجد الاحتمال التجريبي لتوقف المؤشر عند اللون الأزرق. $\frac{11}{40} = 0.275$

6 هل الفرض الذي صنعت سارة عادل أم لا؟ **عادل، لأن اللون الأزرق يشكل حوالي 80% من مساحة القرص، فيكون الاحتمال التجريبي قريباً من الاحتمال النظري.**

إجابات الدرس 3:

8 غير صحيحة؛ لأن النسبة نقصت في عام 2014 عن عام 2013

9 مدى نسبة الطلبة الذين اجتازوا الامتحان بين عامي 2014 و 2017 أكبر منها بين عامي 2011 و 2014

اختبار صحة الفرضية: مدى النسبة بين عامي 2014 و 2017 يساوي 2، أما مدى النسبة بين عامي 2011 و 2014 فتساوي 1.75

10 عدد الطلبة الذين اختاروا الجري:

$$0.25 \times 360 + 0.45 \times 420 = 279$$

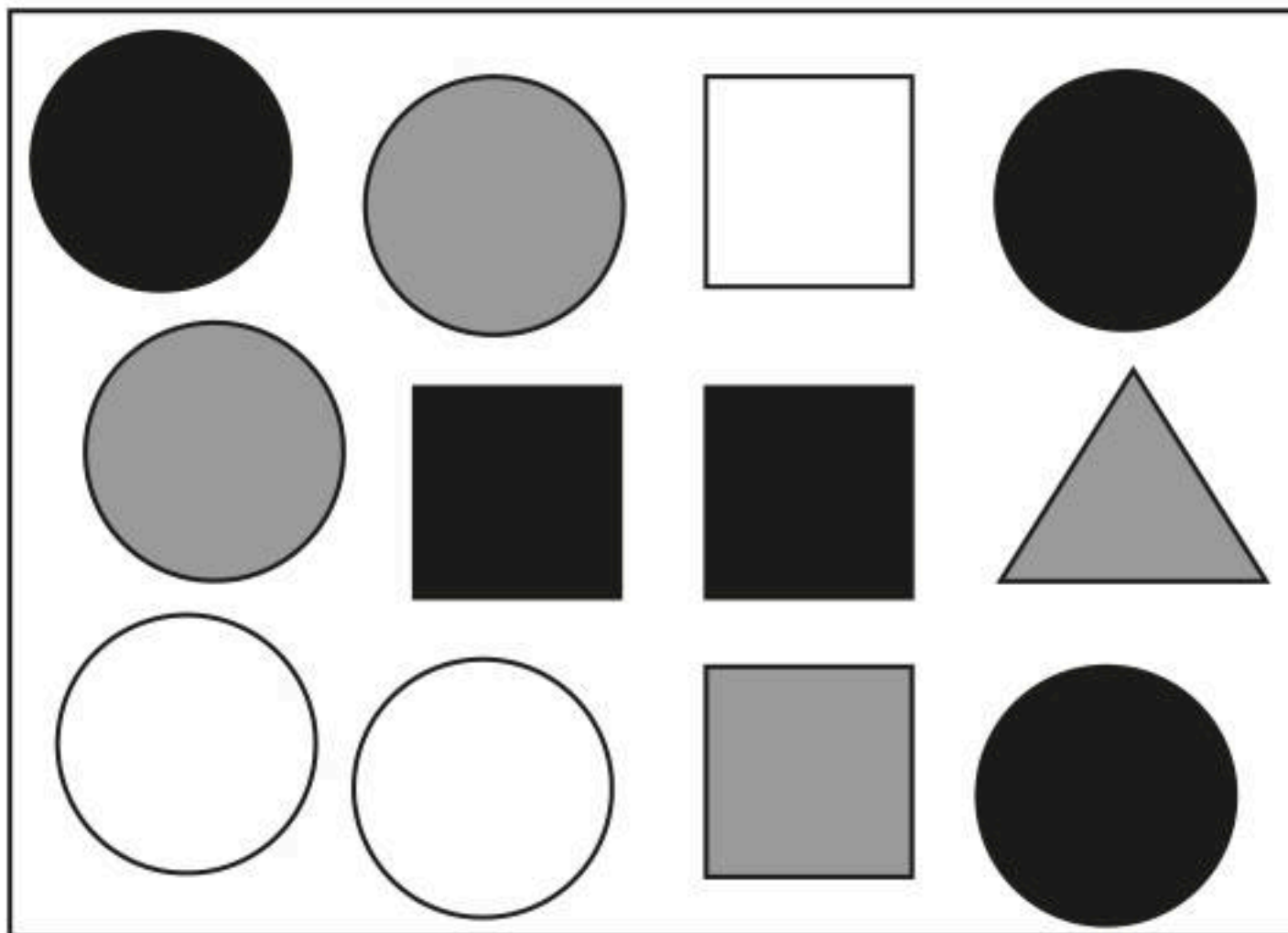
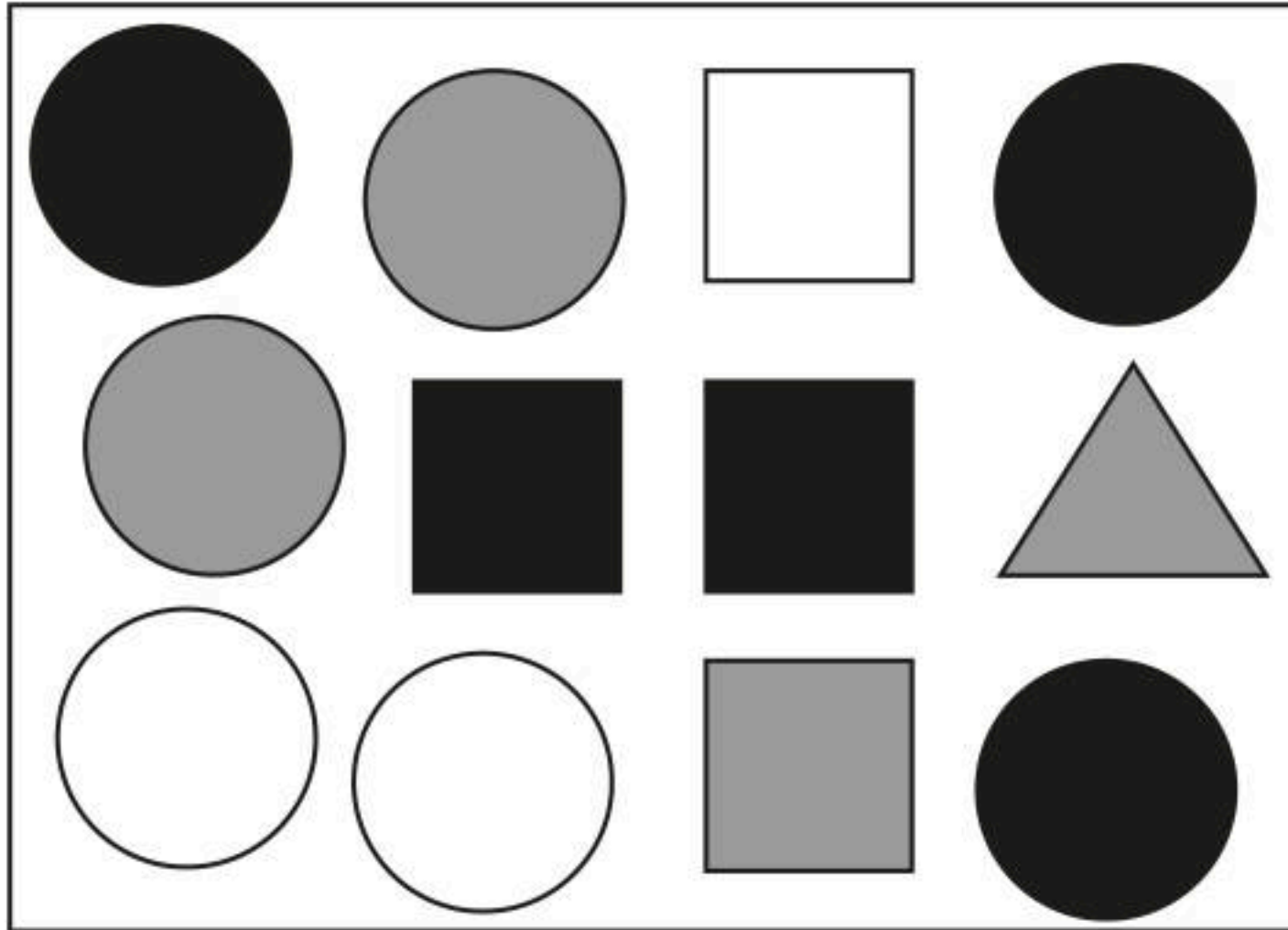
عدد الطلبة الذين اختاروا القفز:

$$0.40 \times 360 + 0.30 \times 420 = 270$$

الفرضية صحيحة؛ لأن الذين اختاروا الجري 279 والذين اختاروا القفز 270.

أوراق المصادر

ورقة المصادر 1 : مجموعة مظلة من الأشكال الهندسية

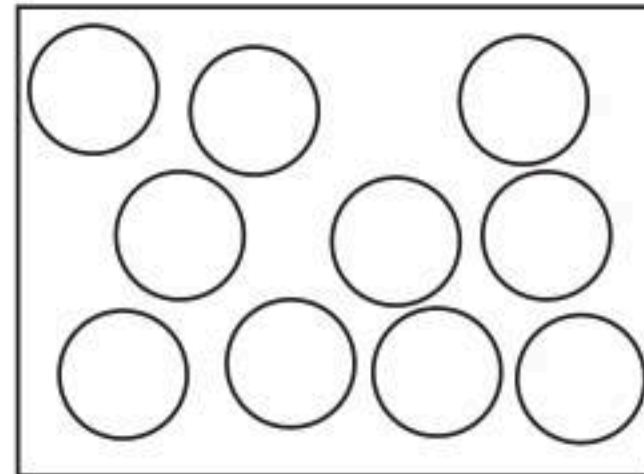
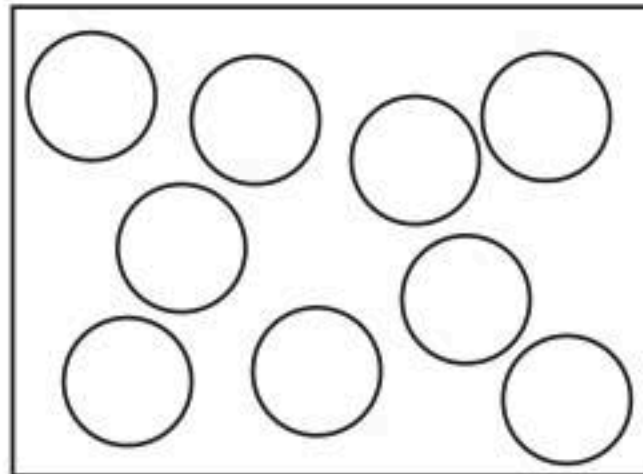
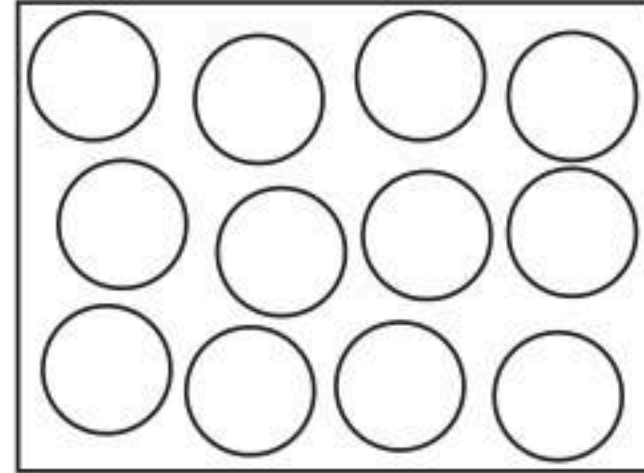
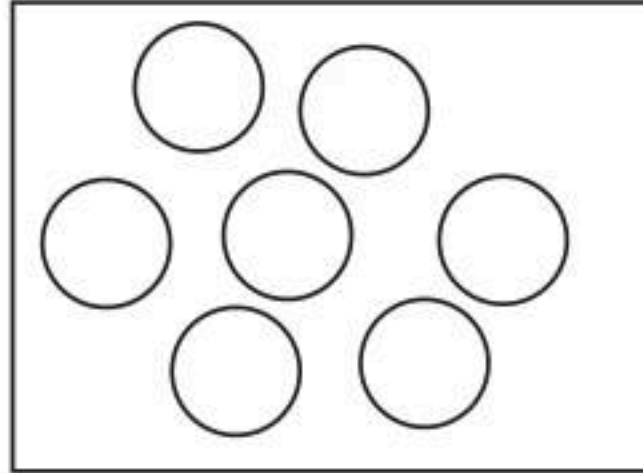
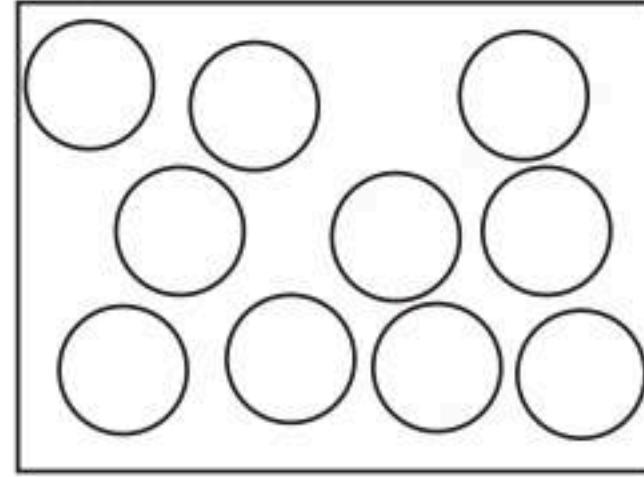
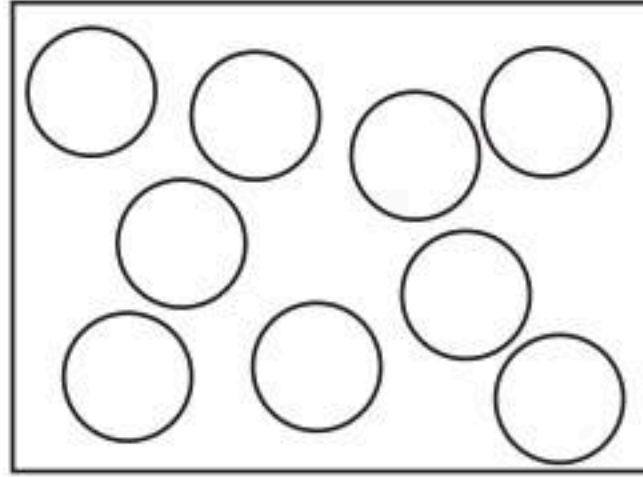
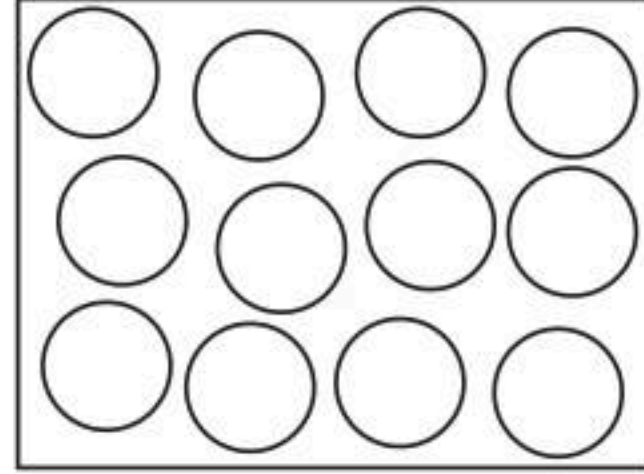
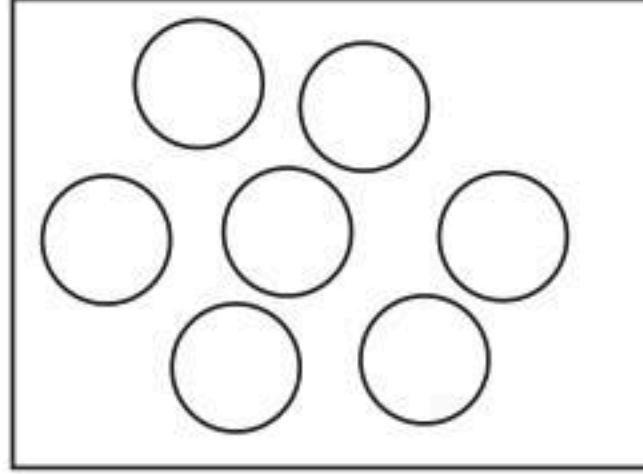


ورقة المصادر 2 : توظيف معدّل الوحدة في المقارنة

أضعُ إشارة (✓) أسفل العبارة التي تحقق المطلوب.

$36 \text{ km} / \frac{1}{2} \text{ h}$	$60 \text{ km} / \frac{3}{4} \text{ h}$	أيُّ السيَّارتين أسرعُ؟
ثمنُ 6 قطعٍ من الكيكِ JD 3.24	ثمنُ قطعتين من الكيكِ JD 1.2	أيُّ العرضين أفضلُ؟
ثمنُ $1 \frac{1}{2} \text{ kg}$ من اللحمِ JD 9.2	ثمنُ $\frac{1}{2} \text{ kg}$ من اللحمِ JD 3.5	أيُّ العرضين أفضلُ؟
يستهلك 50.4 واطًا في 40.2 h	يستهلك 28 واطًا في 3.5 h	مصباحانٍ لهما السعرُ نفسه. أيُّ المصباحين أختارُ؟

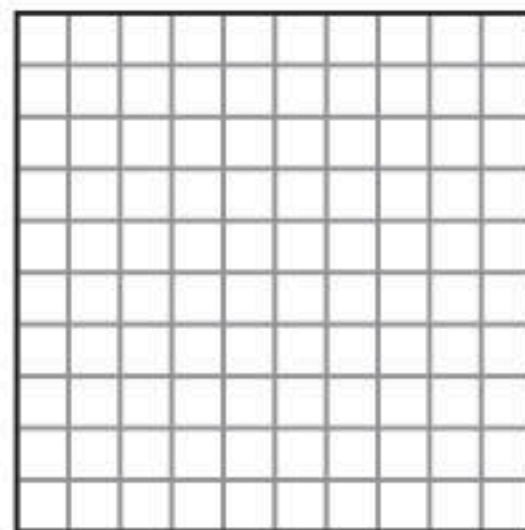
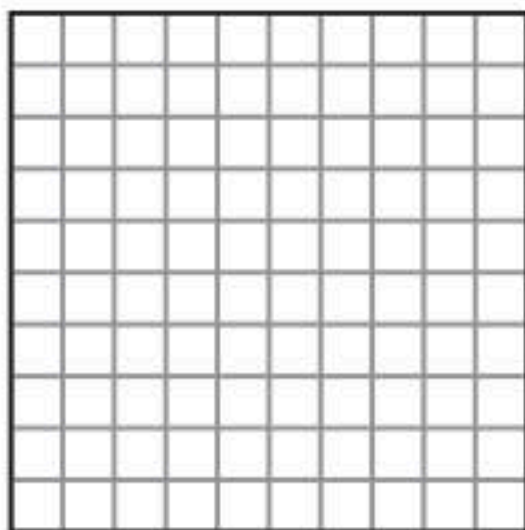
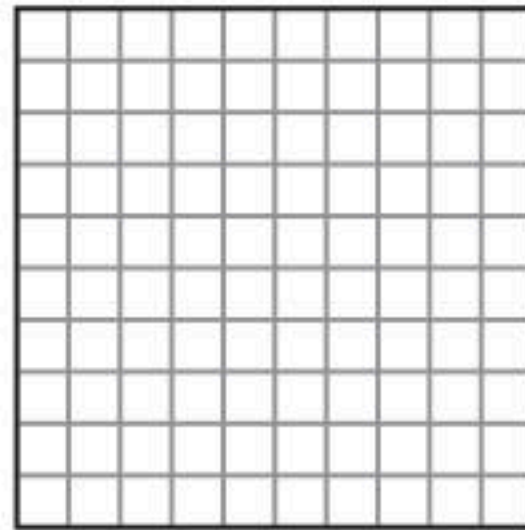
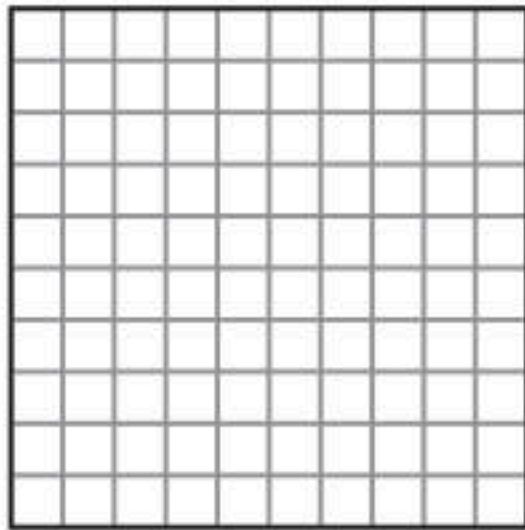
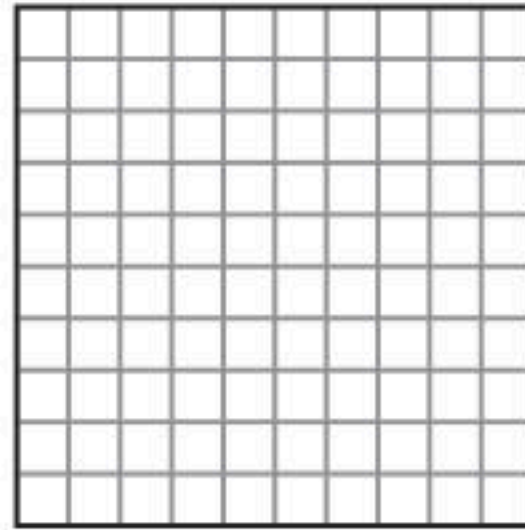
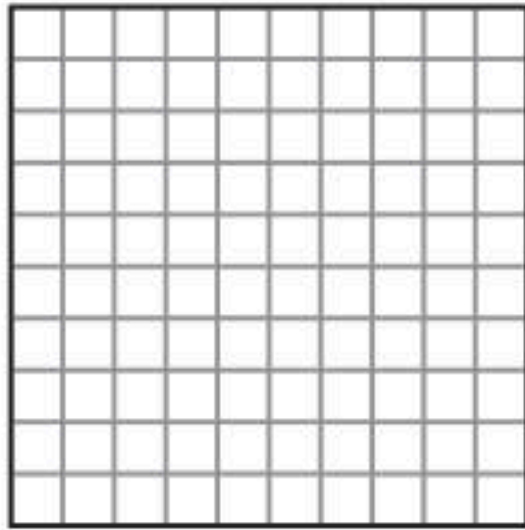
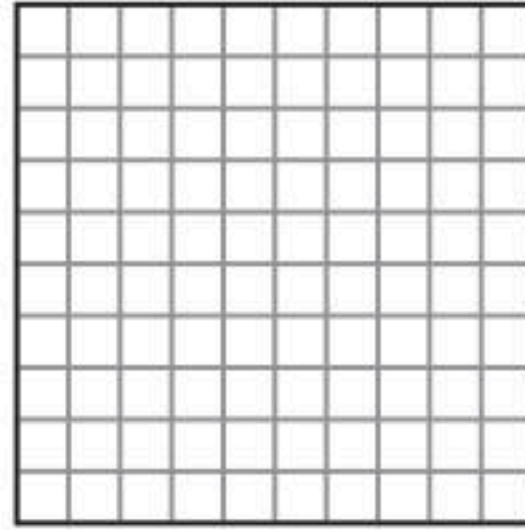
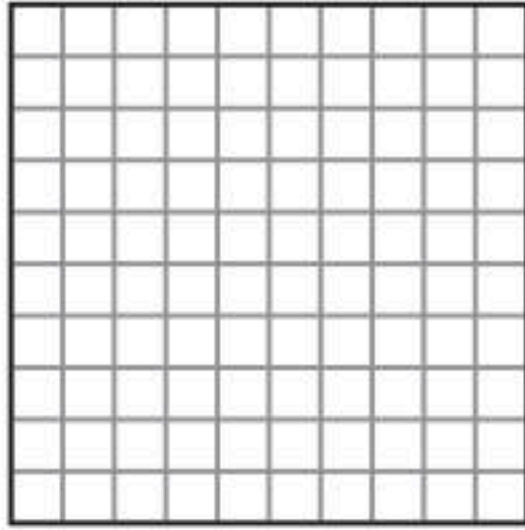
ورقة المصادر 3 : ألَوْن لأشكَل تناسِبًا



ورقة المصادر 4 : فرقة التناسب

12 : 36	44 : 33	9 : 3	8 : 10
9 : 12	6 : 25	9 : 21	15 : 20
16 : 24	24 : 40	21 : 35	10 : 15
15 : 5	9 : 6	8 : 24	15 : 10
12 : 15	8 : 6	6 : 18	12 : 9
96 : 88	75 : 70	81 : 72	70 : 65
132 : 121	98 : 91	108 : 96	90 : 84

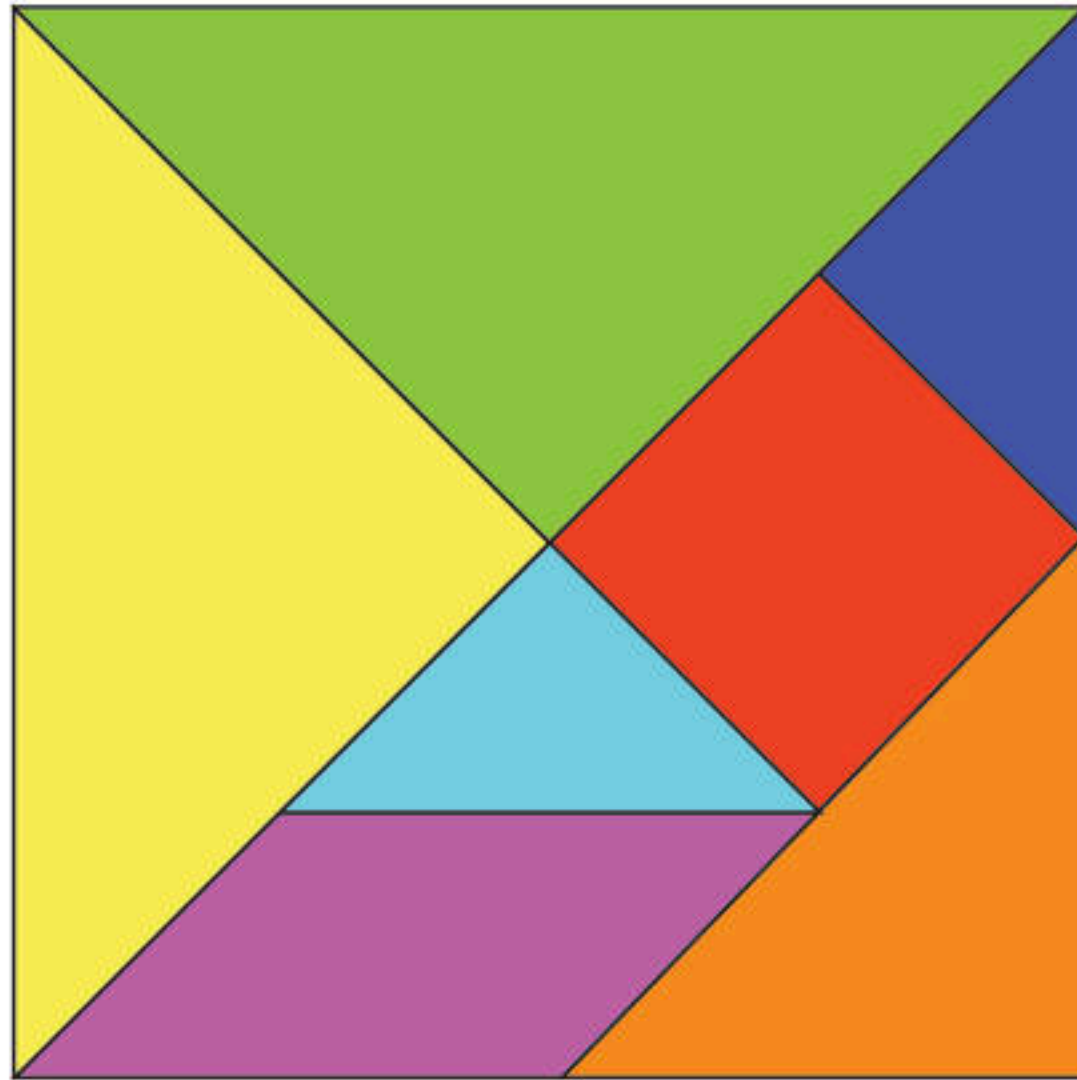
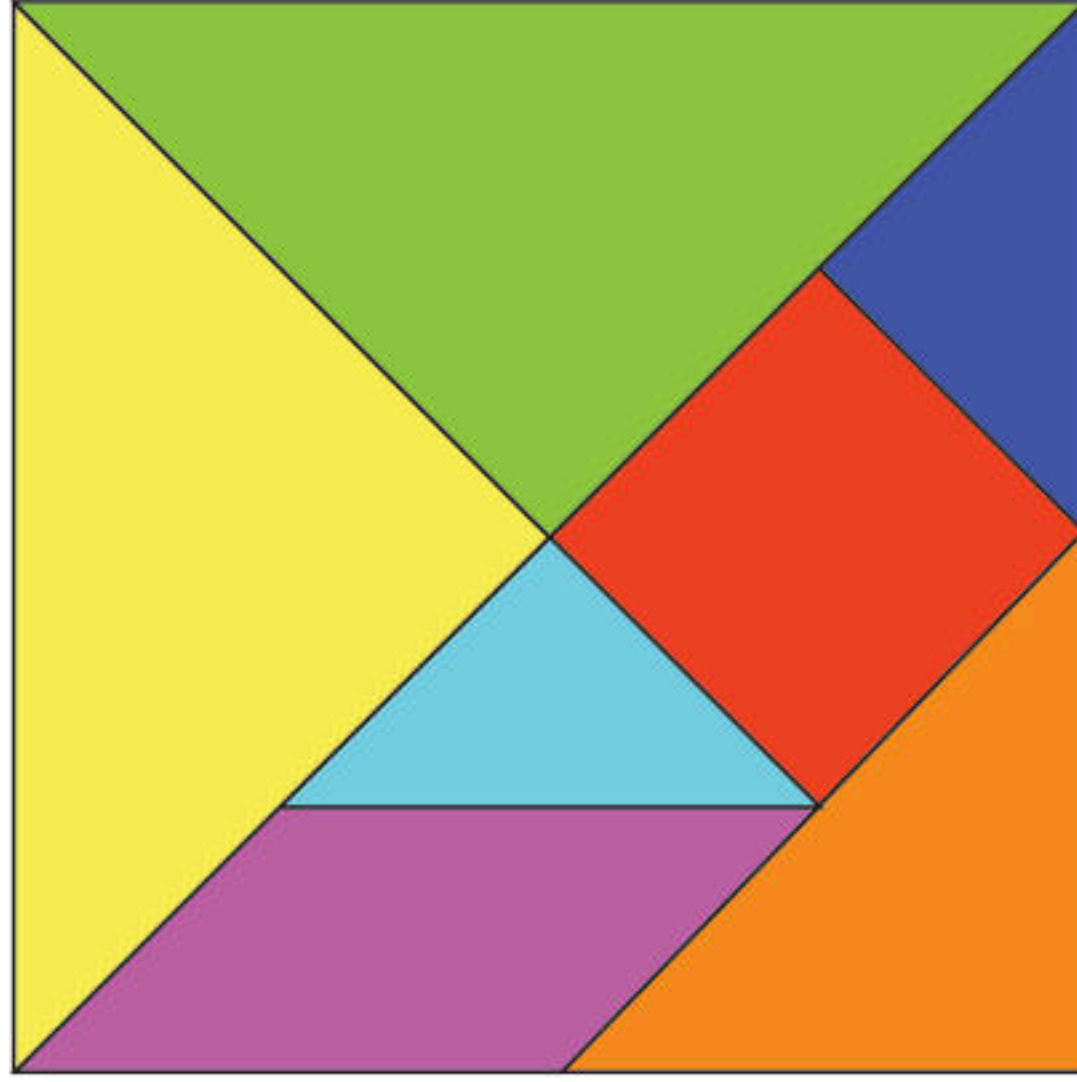
ورقة المصادر 5 : شبكات المئة فارغة



ورقة المصادر 6 : جدول الأشكال الهندسية

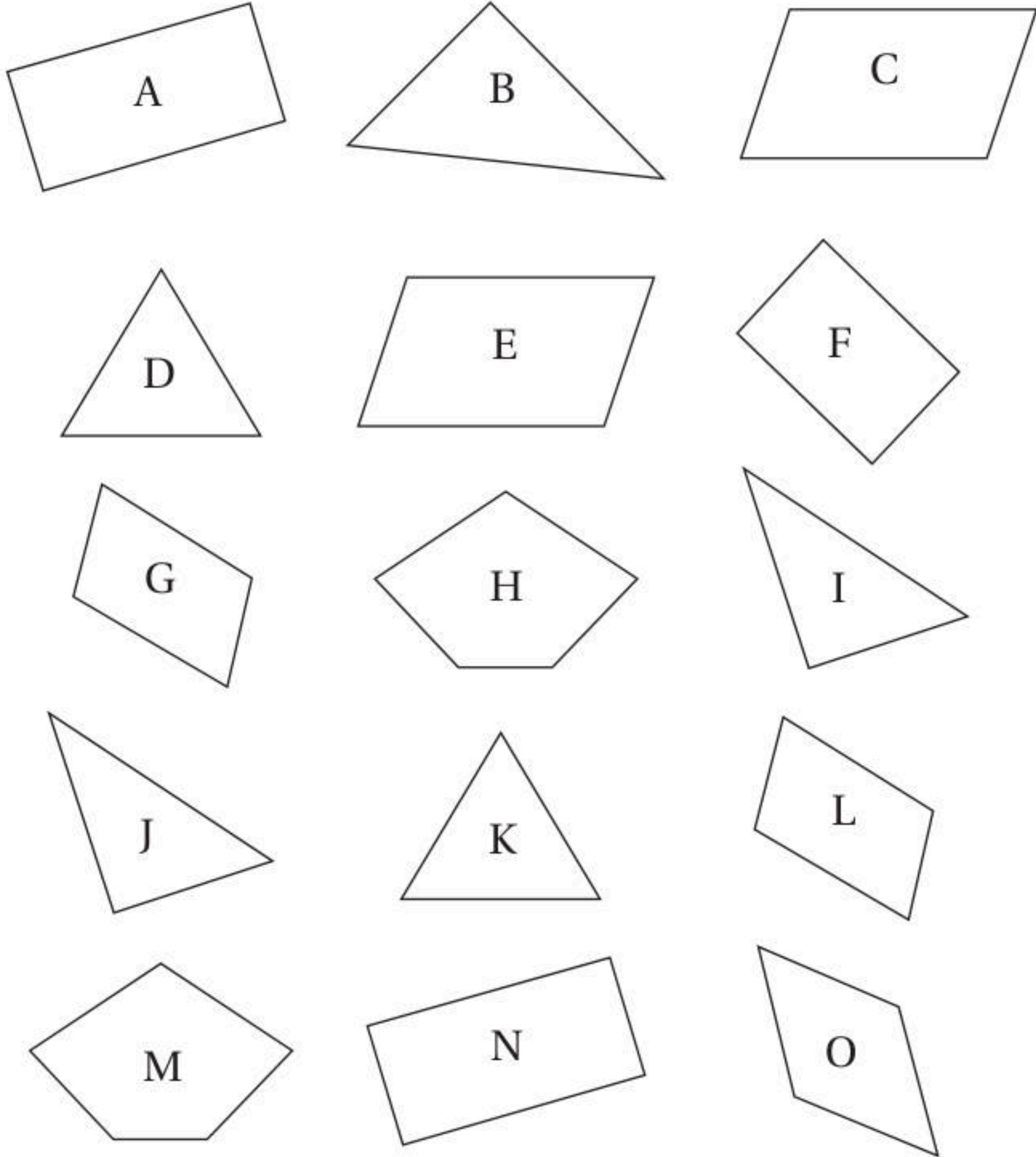
	مثلث	شكل رباعي
زاويتان فقط قياس كل منهما 40°		
محور تماثل واحد فقط		
أكثر من محور تماثل		
زاوية قائمة واحدة فقط		
زاويتان قائمتان فقط		

ورقة المصادر 7 : لعبة التنغرام

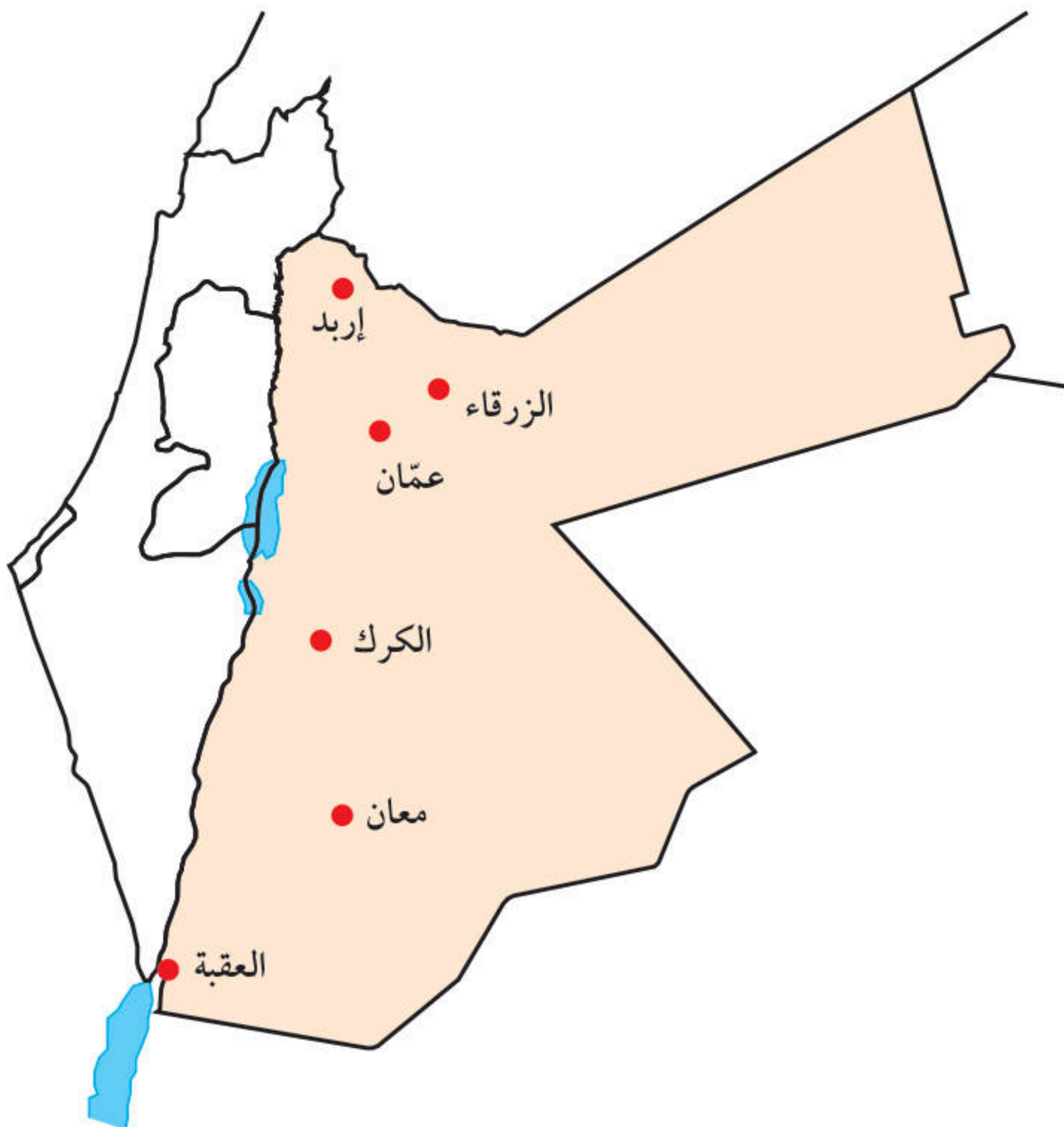


ورقة المصادر 8 : أزواج الأشكال المتطابقة

أحدّد 6 أزواج من الأشكال المتطابقة ممّا يأتي، وألّون كلّ زوج متطابق باللّون نفسه، ثمّ أحدّد إشارات التطابق على الأضلاع والزوايا المتناظرة.



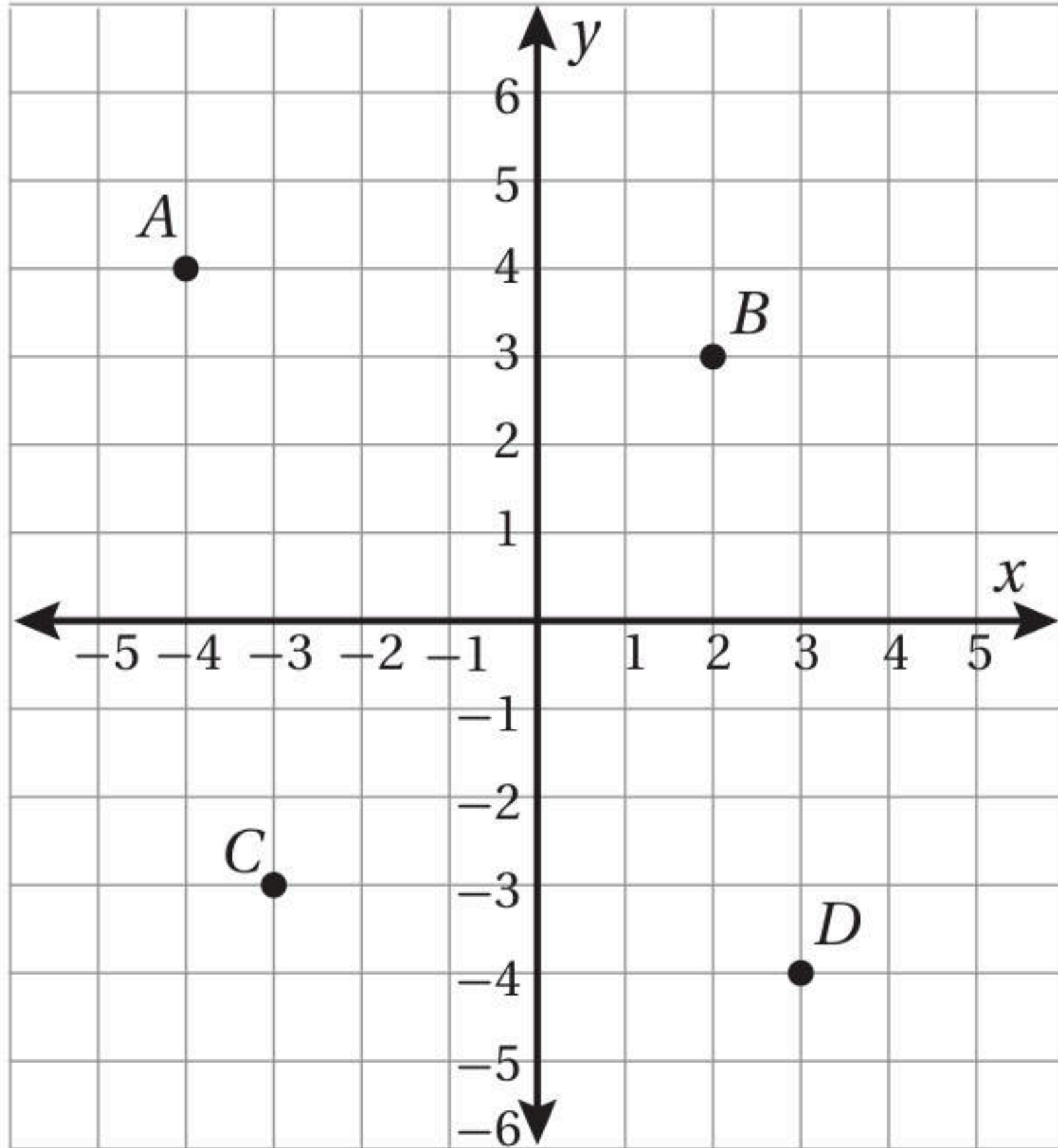
ورقة المصادر 9 : خريطة الأردن



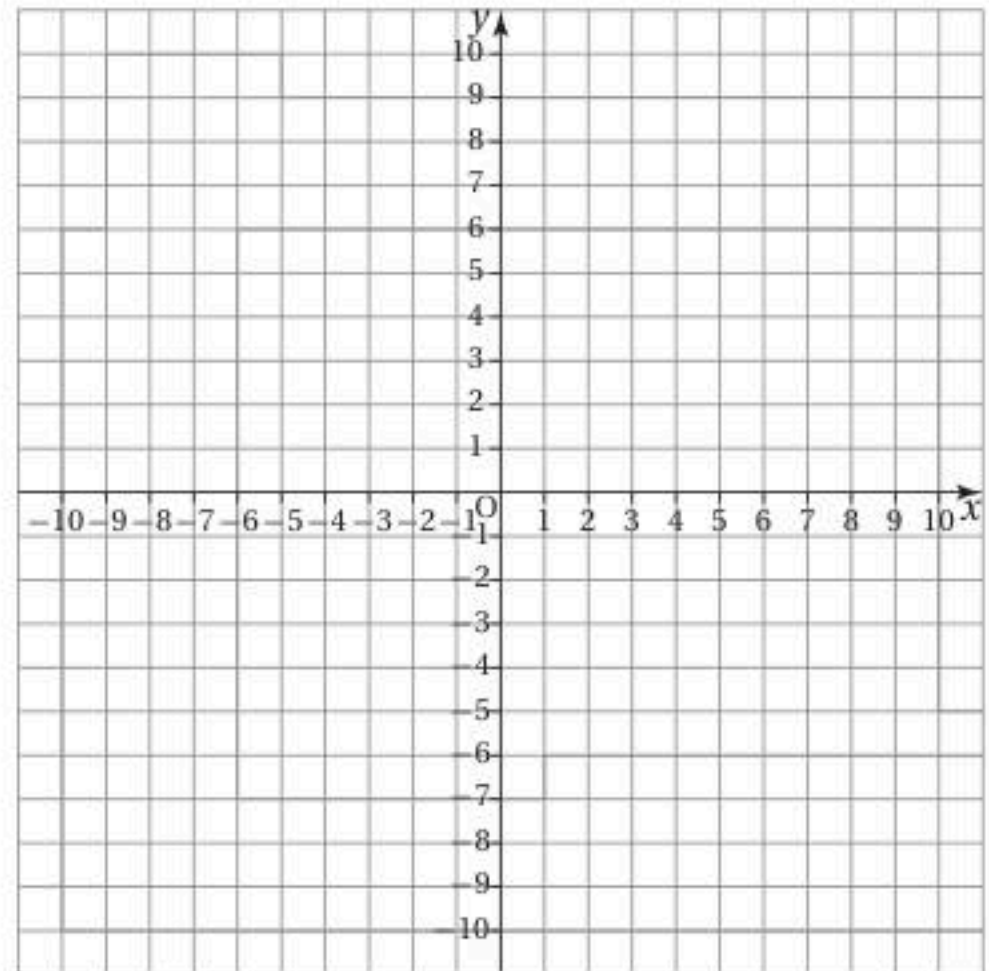
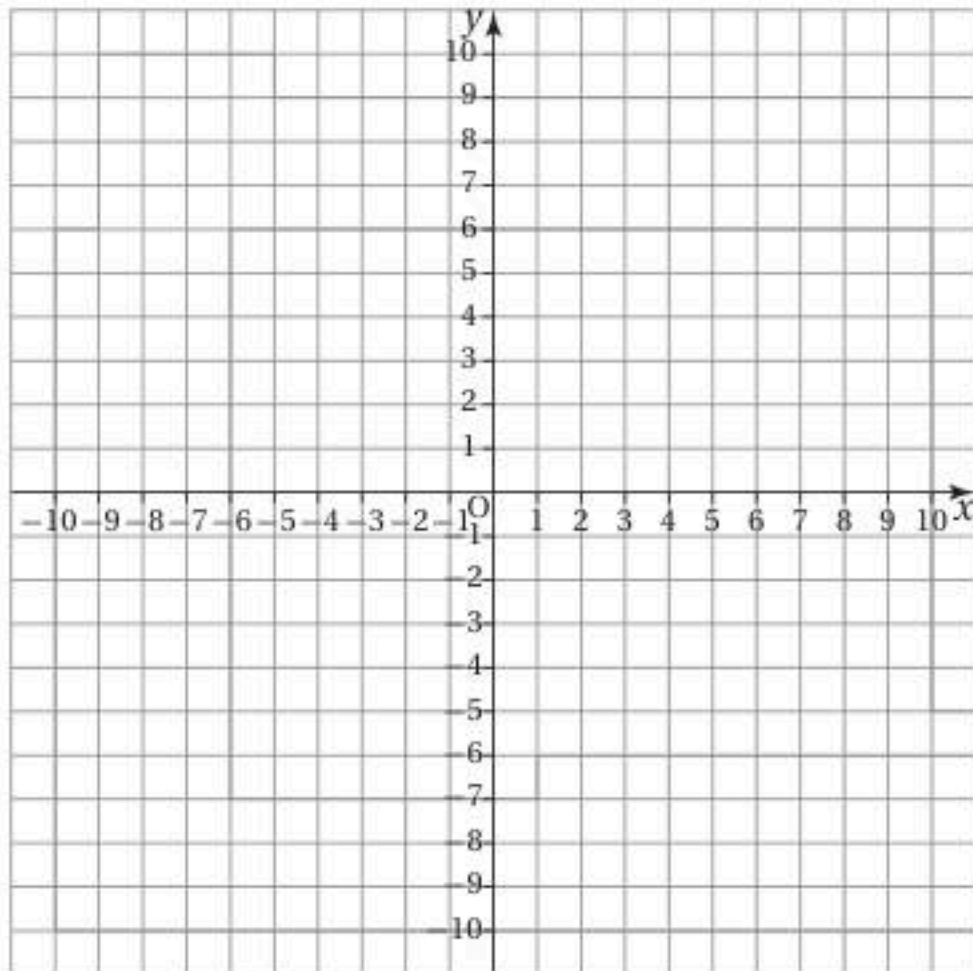
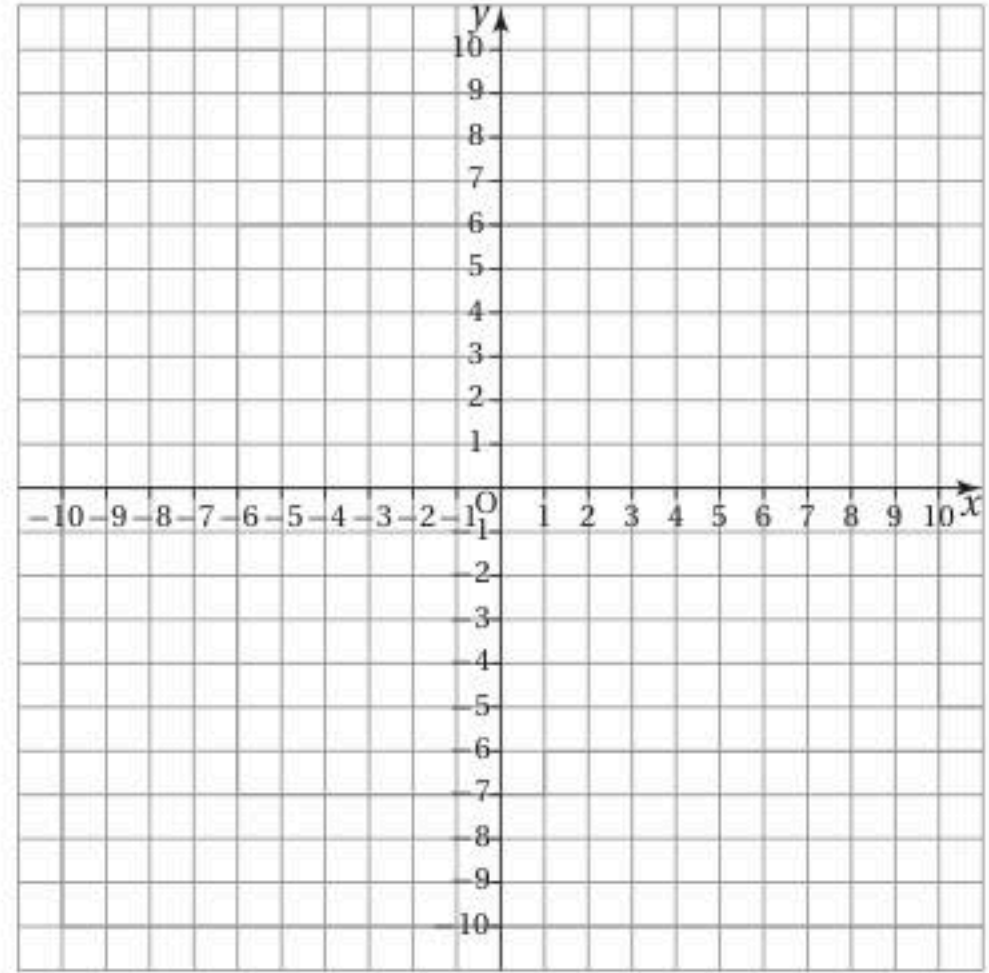
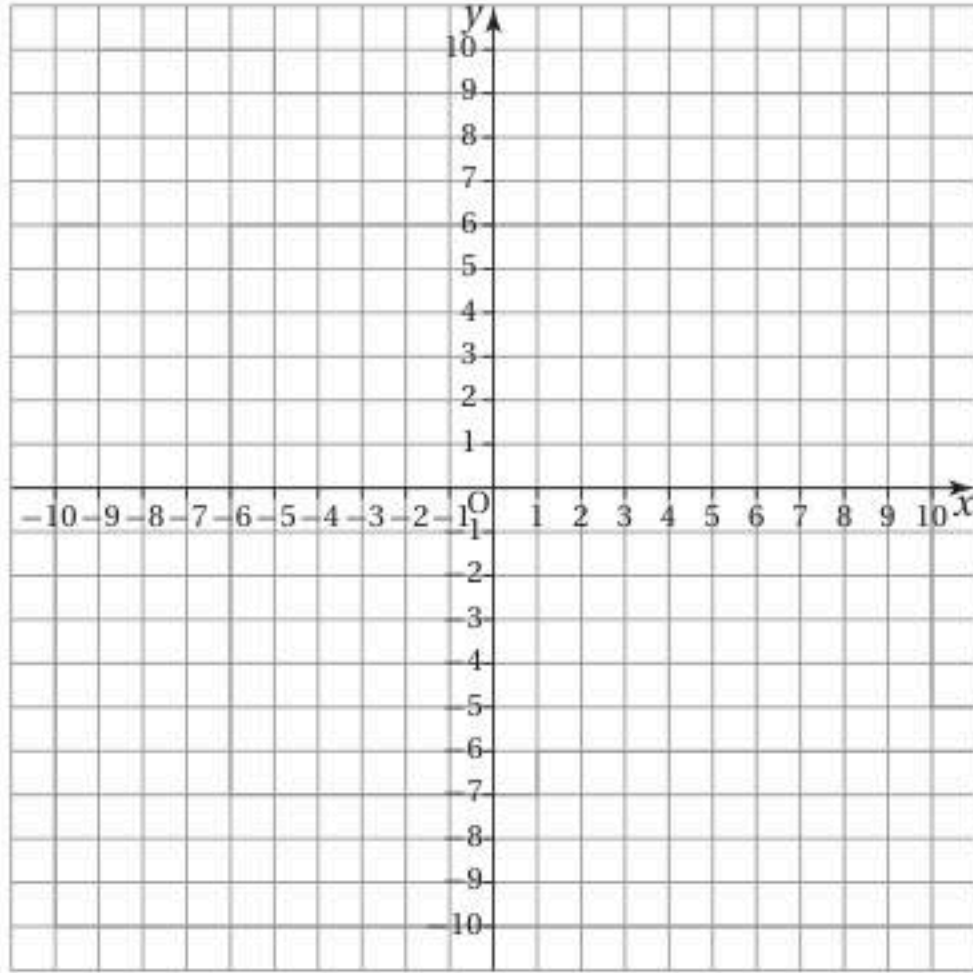
ورقة المصادر 10 : المسافات بين المدن الأردنية

مقياسُ الرسمِ	عمّانُ	إربدُ	الزرقاءُ	الكرْكُ	معانُ	العقبةُ
عمّانُ	X					
إربدُ		X				
الزرقاءُ			X			
الكرْكُ				X		
معانُ					X	
العقبةُ						X

ورقة المصادر 11 : مستوى إحدائي بنقاط



ورقة المصادر 12 : مستوى إحدائي فارغ



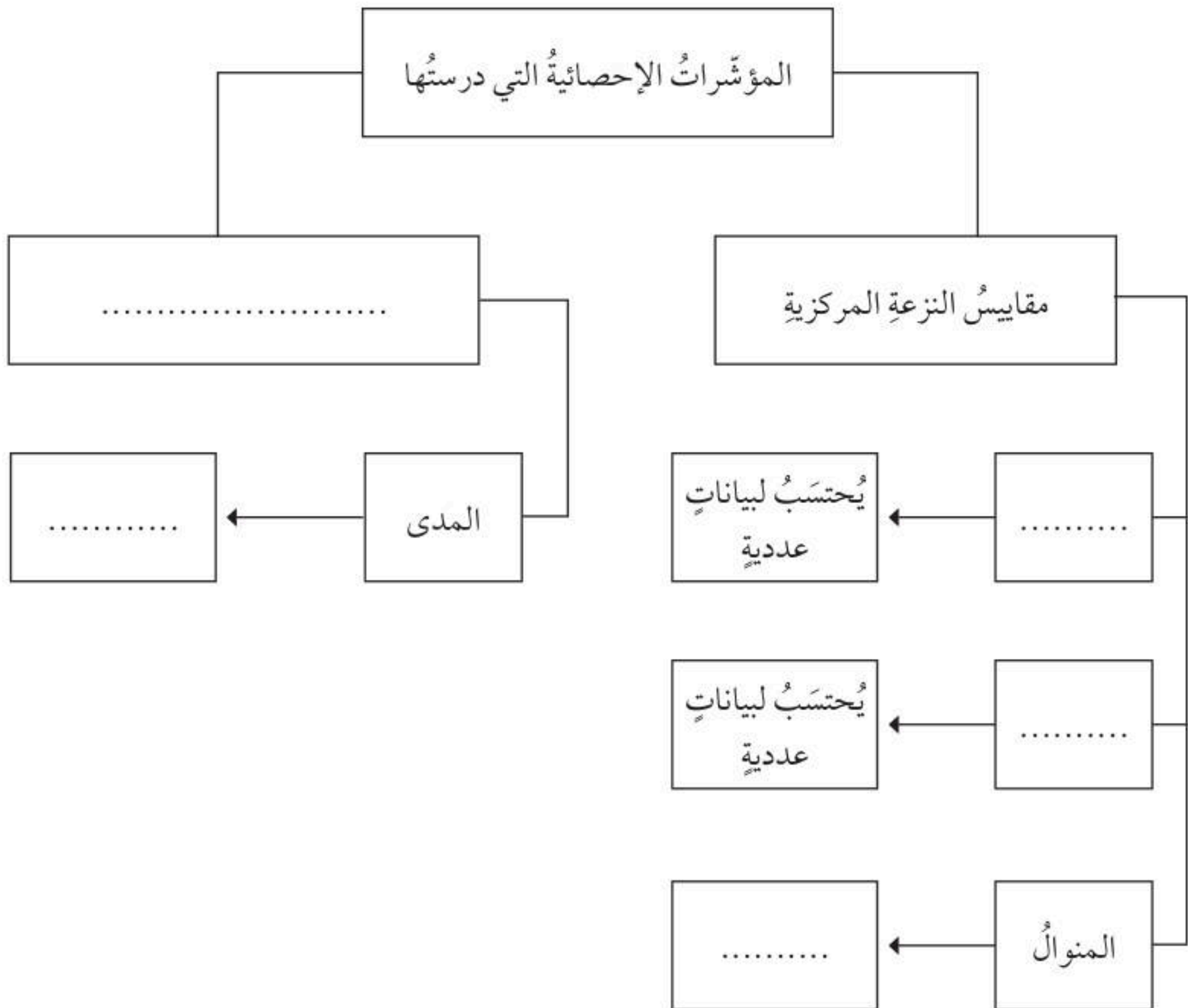
ورقة المصادر 13 : عائلات

الاسم: علي العمر: 2	الاسم: ليلى العمر: 15	الاسم: سلمى العمر: 9	الاسم: خالد العمر: 5	الاسم: محمد العمر: 4
عائلة أحمد	عائلة أحمد	عائلة أحمد	عائلة أحمد	عائلة أحمد

الاسم: هبة العمر: 6	الاسم: محمد العمر: 9	الاسم: عدي العمر: 15
عائلة سلطان	عائلة سلطان	عائلة سلطان

الاسم: محمد العمر: 3	الاسم: إيمان العمر: 5	الاسم: خلود العمر: 4
عائلة عمر	عائلة عمر	عائلة عمر

ورقة المصادر 14 : خريطة مفاهيمية



ورقة المصادر 15 : خطوات استخدام برمجية CODAP (Common Online Data Analysis Platform)



1. أضغطُ على الرابط الآتي للوصول إلى الشاشة الرئيسية للبرمجية:
<https://codap.concord.org/app/static/dg/en/cert/index.html>

2. أضغطُ على زرّ "create new document"



3. أضغطُ على زرّ "Tables" لإنشاء جدول البيانات الخاص بي. أوجه الطلبة إلى إدخال بيانات المشروع المُجمّعة.



4. بعد الضغط على زرّ "create new document" تظهر الشاشة المجاورة، وبالضغط على إشارة + تفتحُ أعمدة جديدة تمثل كل عمودٍ منها متغيرًا من المتغيرات المراد تحليلها، مثل: الوزن، والطول، والعمر، وكل صفٍّ يمثل حالة من الحالات التي جُمِعت البيانات عنها.

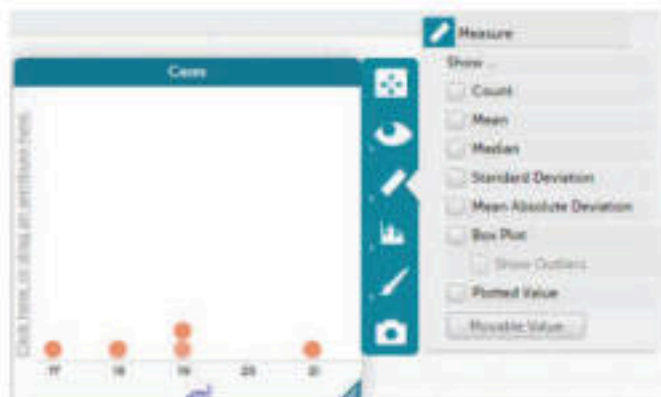
Ind. dex	الاسم	الجنس	العمر	الوزن
1	إيهل	انثى	18	45
2	ستيفي	انثى	17	51
3	جيك	انثى	19	55
4	جيري	انثى	21	58
5	جولي	انثى	19	51

5. تتيح البرمجية إجراء التعديلات على الجدول، مثل: تغيير عنوان العمود بالضغط على عنوان العمود.

6. ألاحظُ بالنظر إلى الشاشة المجاورة إنشاء 4 متغيرات، هي: الاسم، الجنس، العمر، الوزن.



7. بعد تجهيز بيانات الجدول، أضغطُ على زرّ Graph. وستُفتح نافذة جديدة. أسحبُ متغير العمر وأفلته على المحور الأفقي، فأحصلُ مباشرةً على الشكل المجاور. أضغطُ على رمز المسطرة وأختارُ الإحصائيات التي أريدُ بحسابها، مثل: الوسط الحسابي، والوسيط.



8. أكرر العملية لمتغيرات أخرى.

9. أنفذُ النشاط مع الطلبة في مختبر الحاسوب بالمدرسة.

ورقة المصادر 16 : أحداث متوقّعة

مشاهدة التلفاز مع العائلة

تساقطُ الثلوج غداً

زيارة مدينة البترا الأثرية

الحصولُ على تقديرٍ ممتازٍ في
الرياضيات

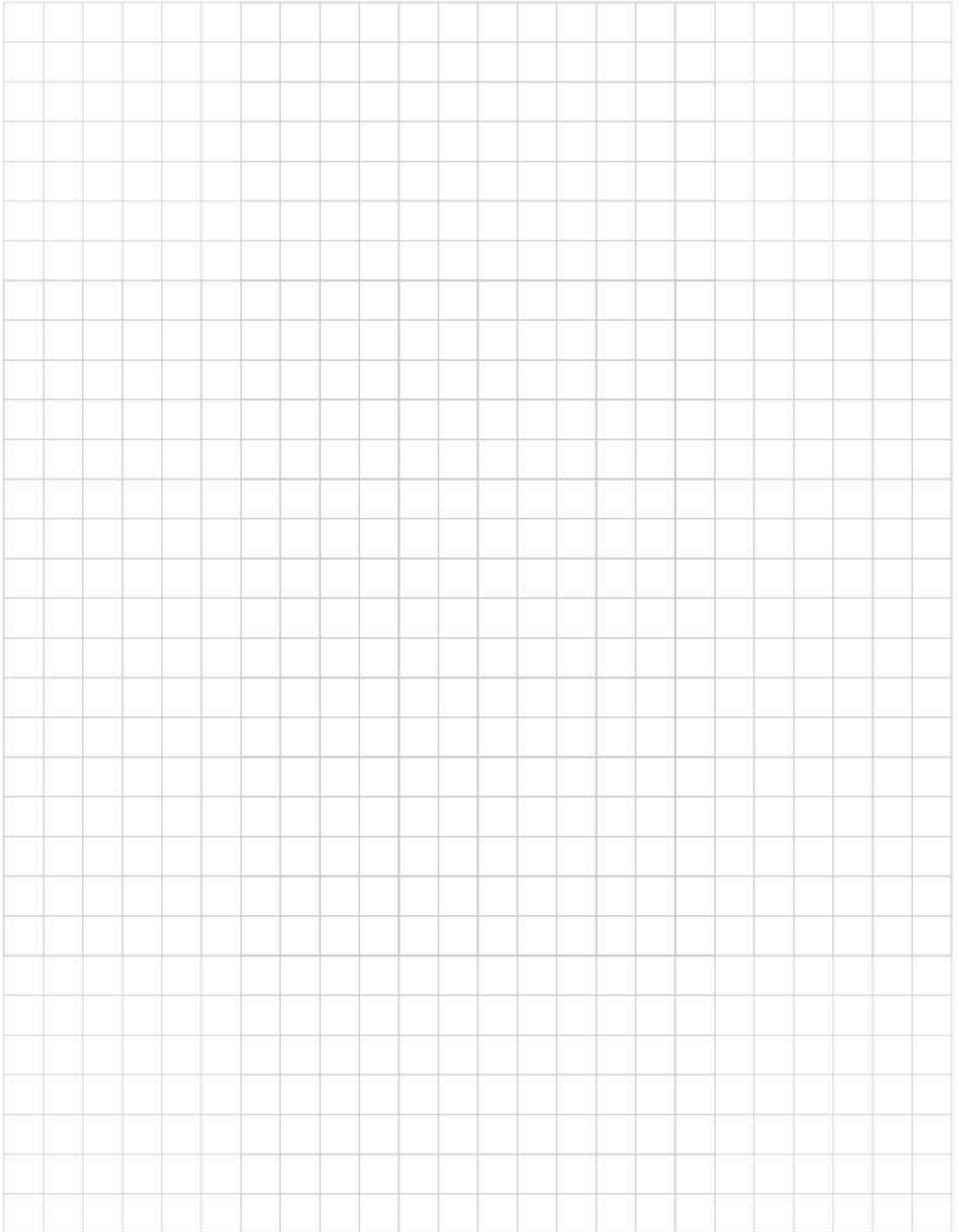
الذهابُ للتسوّق مع العائلة

غيابُ معلّم / معلّمة اللغة
العربية

استخدامُ الإنترنت هذا اليومَ

زيارةُ طبيبِ الأسنانِ

ورقة المصادر 17 : شبكة مربّعات

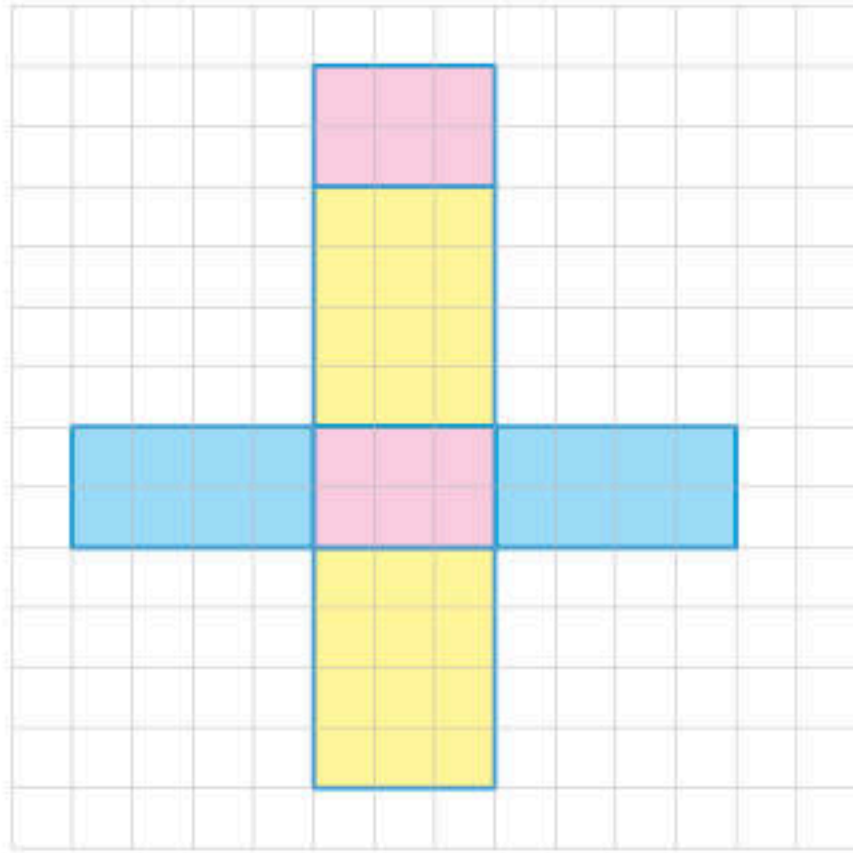


[illegible]

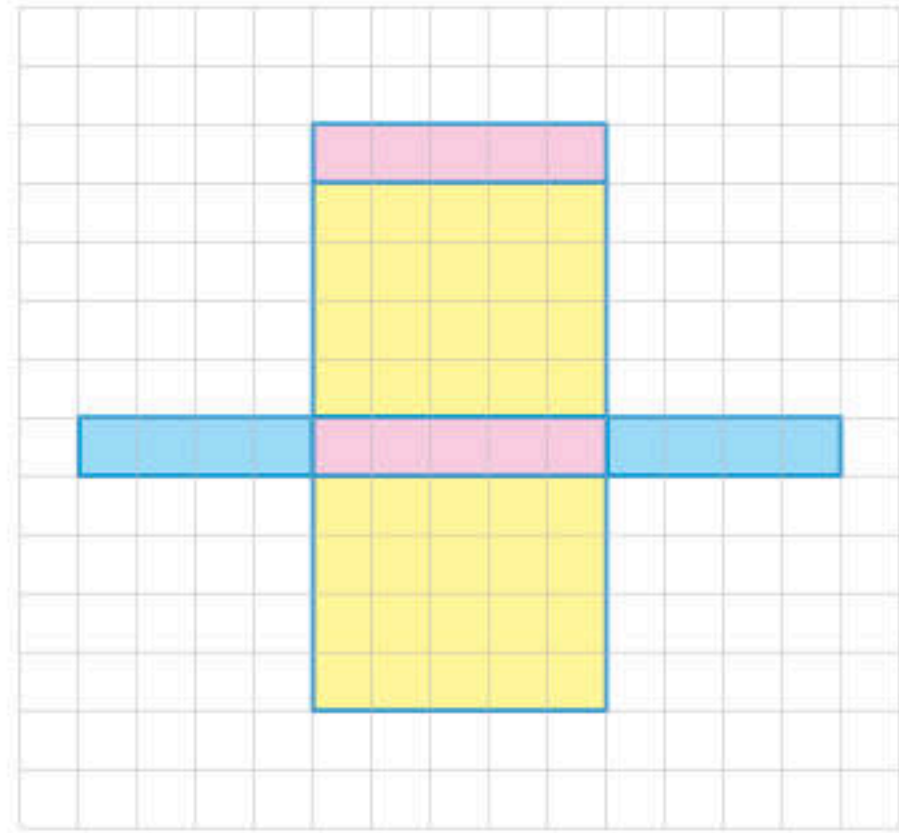
ورقة المصادر 19 : شبكات منشور رباعي

تمثل كل شبكة ممّا يأتي شبكة منشور رباعيّ، أجد المساحة الكلية لكل شبكة منها:

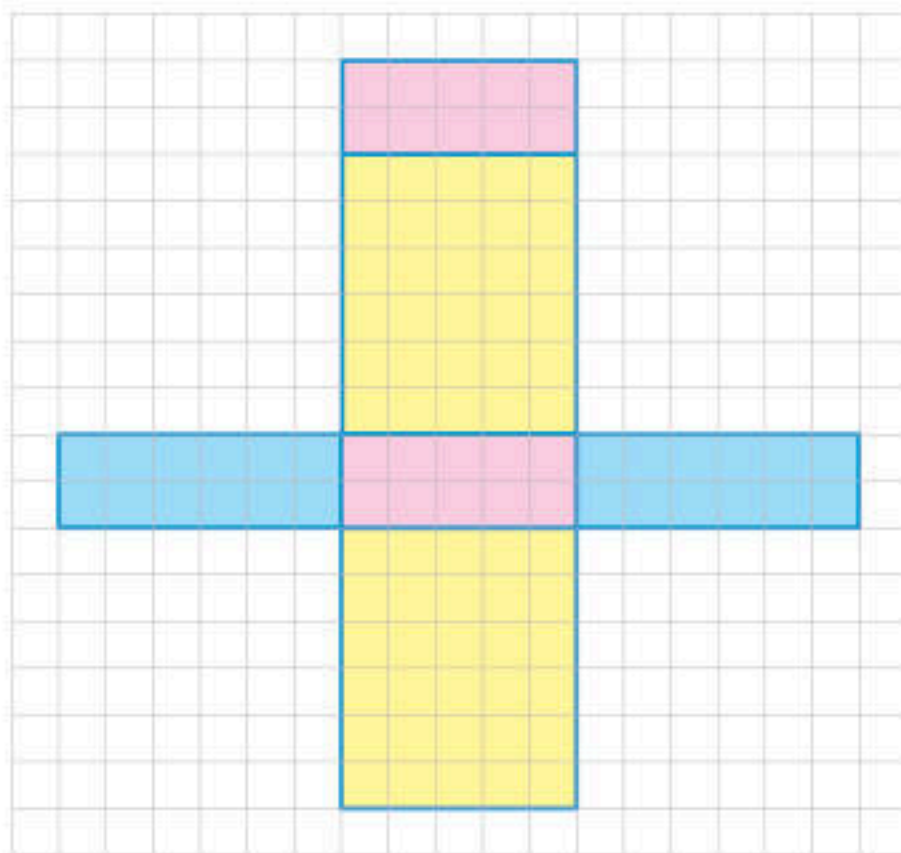
1



2



3



4

